

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE LAS APLICACIONES WEB Y MÓVIL PARA LA
GESTIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE GIMNASIOS.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

OSCAR EDUARDO SAMBACHE LLUMIQUINGA

oscar.sambache@epn.edu.ec

DIRECTOR: Ing. MONSERRATE INTRIAGO PAZMIÑO, MSc.

monserrate.intriago@epn.edu.ec

CODIRECTOR: Ing. VICENTE ADRIAN EGUEZ, MSc.

adrian.eguez@epn.edu.ec

Quito, octubre 2019

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Oscar Eduardo Sambache Llumi-
quiaña**, bajo mi supervisión.

Ing. Monserrate Intriago Pazmiño, MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Oscar Eduardo Sambache Llumi-
quiaña**, bajo mi supervisión.

Ing. Vicente Adrián Eguez, MSc.
CODIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo, **Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga

DEDICATORIA

A mi madre, mi padre, hermano y abuelita Beatriz, por ser testigos de mi esfuerzo durante el desarrollo de este proyecto. Sin su amor, apoyo y motivación no hubiera llegado tan lejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por haberme bendecido y guiado durante toda mi vida, por cuidar de mí y de las personas importantes para mí.

A mis padres Ana y Rafael, por su inmenso amor, esfuerzo y apoyo incondicional, a mi madre por siempre motivarme a seguir adelante y alcanzar mis metas, por compartir todas mis alegrías, tristezas y problemas. Y a mi padre por ser un ejemplo en mi vida, por sus consejos y enseñanzas para ser un buen hijo y hermano.

A mi hermano Andrés, la persona más importante en mi vida, con quien siempre puedo contar y confiar ciegamente, por estar conmigo en todo momento y ser la mayor alegría en mi vida. Gracias por ser la persona que me motiva cada día a ser mejor persona.

A toda mi familia, por todo su cariño. En especial a mis abuelitos Alberto y Rosa y a mis tíos Sofía y Luis quienes me han demostrado su apoyo.

A mi directora Msc. Monserrate Intriago y co-director Msc. Adrián Eguez, por el apoyo brindado durante todo el presente proyecto, por compartir su tiempo, conocimientos y consejos. Y estar dispuestos en atender cualquier duda o problema.

A mis amigos, en especial a lo que conocí en mi carrera, con los que he compartido buenos momentos y valiosas experiencias. Gracias por su apoyo y amistad.

A Ivette Alvarez propietaria del gimnasio Power Live Gym, por brindarme su ayuda y conocimientos durante el desarrollo del presente proyecto.

CONTENIDO

Resumen	1
Abstract	2
1 INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Alcance	4
1.4 Marco teórico	5
1.4.1 Software de Gestión de una empresa	5
1.4.2 Aplicaciones Web	5
1.4.3 Aplicaciones Móviles	6
1.4.4 Aplicaciones móviles utilizadas en el deporte	7
1.4.5 Aplicaciones móviles utilizadas en nutrición	8
1.4.6 Herramientas	8
1.5 Estructura del Documento	12
2 METODOLOGÍA	13
2.1 Desarrollo Iterativo	13
2.2 Desarrollo Incremental	13
2.3 Prototipado	14
2.3.1 Uso en las etapas del desarrollo del software	14
2.3.2 Fases del prototipado	14
2.4 Prototipos Aplicación Web	16
2.4.1 Prototipo 0	16
2.4.2 Prototipo 1	23
2.4.3 Prototipo 2	27
2.4.4 Prototipo 3	30
2.4.5 Prototipo 4	33
2.4.6 Prototipo 5	37

2.4.7	Prototipo 6	41
2.4.8	Prototipo 7	47
2.4.9	Prototipo 8	52
2.4.10	Prototipo 9	56
2.4.11	Prototipo 10	60
2.4.12	Prototipo 11	63
2.4.13	Prototipo 12	67
2.5	Prototipos Aplicación Móvil	72
2.5.1	Prototipo 0	72
2.5.2	Prototipo 1	75
2.5.3	Prototipo 2	80
2.5.4	Prototipo 3	84
2.5.5	Prototipo 4	89
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	93
3.1	Prueba de usabilidad	93
3.1.1	System usability scale (SUS)	93
3.1.2	Resultados de la encuesta SUS	94
3.2	Prueba de rendimiento	98
3.2.1	Aplicación web	98
3.2.2	Aplicación móvil	103
3.3	Prueba de funcionalidad	105
4	CONCLUSIONES	109
4.1	Conclusiones	109
4.2	Recomendaciones	110
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
6	ANEXOS	I
6.1	ANEXO A: Historias de Usuario	I
6.2	ANEXO B: Modelo de Base de Datos	I
6.3	ANEXO C: Mockups de la Aplicación Web	I
6.4	ANEXO D: Pantallas de la Aplicación Web	I
6.5	ANEXO E: Mockups de la Aplicación Móvil	I
6.6	ANEXO F: Pantallas de la Aplicación Móvil	I
6.7	ANEXO G: Resultados de encuestas SUS	I
6.8	ANEXO H: Casos de usos para las aplicaciones web y móvil	I

6.9 ANEXO I: Manuales de instalación |

RESUMEN

La importancia de realizar actividad física y mantener una nutrición adecuada permite llevar una vida sana y evitar diversos tipos de enfermedades. Es por eso que varias personas deciden ir al gimnasio. Pero varios de estos establecimientos, como es el caso del gimnasio Power Live Gym, no tienen una gestión de su información y procesos informatizados. Lo cual, ocasiona varias desventajas. Para brindar una solución a estos problemas, se decidió llevar a cabo el presente proyecto. El cual consiste en el desarrollo de una aplicación web para apoyar a los procesos administrativos de un gimnasio, y una aplicación móvil que brinde a sus clientes, acceso a los servicios de entrenamiento y nutrición.

Las aplicaciones web y móvil fueron desarrolladas bajo el enfoque de Prototipado, y alineadas a los modelos de desarrollo de software iterativo e incremental. Tanto la aplicación web como la aplicación móvil se desarrollaron bajo el lenguaje de programación javascript. En la aplicación web, se utilizó las herramientas Node.js, NestJS y Angular, bajo el patrón de desarrollo Modelo-Vista-Controlador (MVC). La aplicación móvil Android se implementó utilizando el framework NativeScript.

Al concluir el desarrollo de las aplicaciones, se evaluó la usabilidad, mediante el uso de la encuesta SUS (System Usability Scale), obteniendo un valor de 81.60 / 100 para la aplicación web y 85.25/100 para la aplicación móvil. También se evaluó el rendimiento de las aplicaciones con la herramienta JMeter, donde se obtuvieron resultados satisfactorios en diferentes escenarios de carga de usuarios. Finalmente, se realizaron pruebas funcionales, donde se evidenció con el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

Palabras clave: sistema informático de gestión de gimnasio, prototipo, aplicación web, aplicación Android, usabilidad.

ABSTRACT

The importance of physical activity and maintaining proper nutrition allows you to lead a healthy life and avoid various types of diseases. That's why several people decide to go to the gym. But several of these establishments, such as the Power Live Gym, do not have information management and computerized processes. Which causes several disadvantages. To provide a solution to these problems, it was decided to carry out this project. Which consists in the development of a web application to support the administrative processes of a gym, and a mobile application that provides its clients with access to training and nutrition services.

Web and mobile applications were developed under the Prototyping approach, and aligned to the iterative and incremental software development models. Both the web application and the mobile application were developed under the javascript programming language. In the web application, the Node.js, NestJS and Angular tools were used, under the Model-View-Controller (MVC) development pattern. The Android mobile application was implemented using the NativeScript.

At the end of application development, usability was evaluated, using the SUS (System Usability Scale) survey, obtaining a value of 81.60 / 100 for the web application and 85.25 / 100 for the mobile application. The performance of the applications was also evaluated with the JMeter tool, where satisfactory results were obtained in different user load scenarios. Finally, functional tests were carried out, where it was evidenced with the fulfillment of the project requirements.

Keywords: gym management computer system, prototype, web application, Android application, usability.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Es bien conocida la importancia del ejercicio regular y la actividad física para tener una buena salud. Además, una nutrición adecuada mejora la capacidad para realizar cualquier actividad física y permite una mejor recuperación después de hacer ejercicio [1].

Por otro lado, la información y el apoyo que brindan los sistemas de software son parte integral en la sociedad. El avance tecnológico, ha llevado a la sociedad a convertirse en una sociedad global de la información. Las empresas necesitan gestionar su información, mejorar la calidad de ésta, utilizar herramientas informáticas actuales que les permitan utilizar sus recursos y proporcionar servicios de mejor manera. [2].

El Gimnasio “Power Live Gym” ubicado en la ciudad de Quito, actualmente cuenta con un programa en Excel que solo es utilizado para el registro de los datos de sus clientes, el gimnasio no tiene una adecuada gestión de los pagos de sus clientes, el control de la evolución física y medidas corporales es registrado en fichas de papel y almacenadas en carpetas, los planes de entrenamiento y planes de dieta se almacenan en un documento en Word y se entrega a los clientes en una hoja impresa o de manera explicativa. Por lo que toda la información de los clientes, fichas de control, los planes entrenamientos y dietas son propensos a pérdidas. Además, de que la mayoría de los procesos operativos y administrativos son realizados de forma manual, lo que significa una pérdida de tiempo para el personal.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para la administración y una aplicación móvil de servicios con el fin de apoyar a los procesos de un gimnasio y la atención de sus clientes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de requerimientos iniciales en base a entrevistas con el personal del gimnasio Power Live Gym.
- Diseñar e implementar los prototipos necesarios para obtener la aplicación web que ayudará a la administración del gimnasio Power Live Gym.
- Diseñar e implementar los prototipos necesarios para obtener la aplicación móvil que permitirá a los clientes acceder a los servicios que ofrece el gimnasio Power Live Gym.
- Evaluar la funcionalidad de las aplicaciones web y móvil a través del personal y los clientes del gimnasio Power Live Gym.

1.3 ALCANCE

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación web que ayude a la administración del gimnasio Power Live Gym, mediante la gestión de sus clientes, instructores, pagos, clases, ejercicios, rutinas, planes de entrenamiento, comidas, dietas y planes de dieta. Además del desarrollo de una aplicación móvil que permita a sus clientes la consulta de ejercicios, rutinas, planes de entrenamientos, comidas, dietas y planes dieta.

1.4 MARCO TEÓRICO

1.4.1 Software de Gestión de una empresa

El software para la gestión de una empresa es un programa que permite manejar y administrar los procesos de negocios de manera más fácil y agradable, logrando así, la disminución de costos administrativos, evitando errores en cálculos y pérdida de tiempo en varios procedimientos administrativos. Además, proporciona confidencialidad y seguridad en el manejo de la información de la empresa [3].

1.4.2 Aplicaciones Web

Una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente-servidor, donde tanto el cliente (el navegador o explorador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) se encuentran estandarizados [4].

En las aplicaciones web, la comunicación se realiza mediante el protocolo HTTP. Este protocolo permite la transferencia de datos entre el cliente y el servidor web mediante una cadena de caracteres denominada dirección url [5].

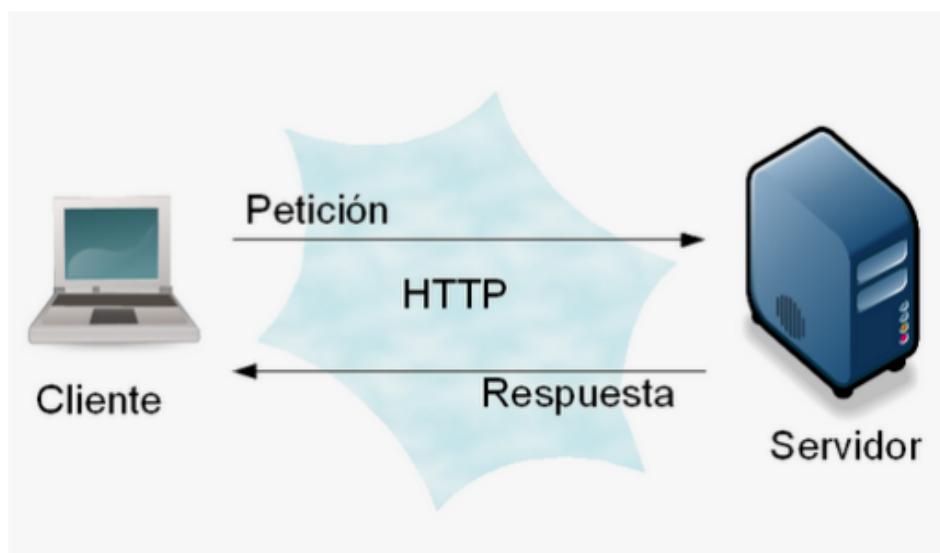


Figura 1: Esquema básico de una aplicación web

1.4.2.1 Cliente web

Un cliente web es un programa con el que interactúa el usuario para realizar una petición a un servidor web. La principal función de un cliente web es interpretar las páginas HTML y los diferentes recursos que contienen. Las tecnologías que se utilizan para programar el cliente web son [4]:

- HTML.
- CSS.
- Lenguajes de script.

1.4.2.2 Servidor web

El servidor web es un programa que está permanentemente atendiendo y respondiendo a las diversas peticiones que realizan los clientes web. Las aplicaciones en un servidor web están formadas por [6]:

- Páginas estáticas que siempre muestran el mismo contenido.
- Recursos adicionales que se pueden emplear dentro de las páginas o estar disponibles para ser descargados y ejecutados por el cliente.
- Programas o scripts que son ejecutados por el servidor web cuando el navegador del cliente solicita algunas páginas.

1.4.3 Aplicaciones Móviles

Una aplicación móvil, es una aplicación informática desarrollada para que funcione en un dispositivo móvil inteligente, tablet u otro. Este tipo de aplicaciones se encuentran en tiendas online, por medio de las cuales son accedidas por los usuarios que deseen usarlas [7].

Existen varias formas de desarrollar una aplicación móvil. Cada una de ellas presentan diferentes características y limitaciones. Entre Los tipos de aplicaciones móviles que se conocen son: nativas, web e híbridas [8].

1.4.3.1 Aplicaciones Nativas

Las aplicaciones nativas son desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamado genéricamente SDK (Software DevelopmentKit). Este tipo de aplicaciones se pueden descargar e instalar desde las tiendas de aplicaciones. La principal ventaja de estas aplicaciones que permite interactuar con todas las capacidades del dispositivo [7] [9].

1.4.3.2 Aplicaciones Web

Las aplicaciones móviles de tipo web son utilizadas para brindar accesibilidad a la información desde cualquier dispositivo, ya que no necesitan la instalación de ningún componente en particular, ni la aprobación de algún fabricante para que las aplicaciones sean publicadas y utilizadas. Solo se requiere acceso a internet [8] [9].

1.4.3.3 Aplicaciones Híbridas

Las aplicaciones híbridas son desarrolladas de forma parecida a la de una aplicación web. Una vez que la aplicación está terminada y se compila como si se tratara de una aplicación nativa. Esto permite distribución de la aplicación a través de las tiendas de aplicaciones, la reutilización de código para múltiples plataformas y el uso de las características de hardware del dispositivo [8] [9].

1.4.4 Aplicaciones móviles utilizadas en el deporte

La tecnología se ha convertido en una aliada de los deportistas, un ejemplo son las aplicaciones móviles que ayudan a las personas a ser más eficientes en sus entrenamientos y esfuerzo físico. Hoy en día no sólo se practica o disfruta de algún deporte, sino que, a través de las apps se puede controlar y visualizar estadísticas de signos vitales, planificar y monitorizar las actividades deportivas y practicar hábitos de vida más saludables [10] [11].

1.4.5 Aplicaciones móviles utilizadas en nutrición

En la actualidad se dispone de una serie de apps sobre alimentación y nutrición, que ofrecen diversas funciones enfocadas al público en general o a personas con alguna enfermedad en particular. Entre las diferentes aplicaciones relacionadas con nutrición, se encuentran aquellas que permiten controlar del peso, mediante el seguimiento de un plan nutricional. También se destacan las relacionadas al control de enfermedades como la diabetes [12].

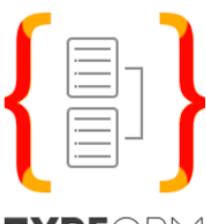
1.4.6 Herramientas

A continuación, se describe las herramientas utilizadas en el presente proyecto.

Tabla 1: Herramientas.

Nombre	Descripción	Utilizado en
 Angular	Angular es un framework MVC (Modelo Vista Controlador) de JavaScript de código abierto, para la creación y mantenimiento de aplicaciones web de una sola página y aplicaciones móviles [13].	Aplicación web y móvil
 Lucidchart	Lucidchart es una herramienta web de diagramación, que permite trabajar de manera colaborativa en tiempo real. Esta herramienta permite crear diagramas de flujo, esquemas de sitios web, gráficos UML, mapas mentales y otros tipos de diagramas [14].	Aplicación web y móvil
 Node.js	Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript. Fue creado con el enfoque de crear programas de red altamente escalables [15].	Aplicación web y móvil

 NestJS	<p>NestJS es un framework para nodejs, el cual permite crear servicios web tipo Rest o GrahpQL de forma muy eficiente y práctica, también presenta una arquitectura muy sólida [16].</p>	Aplicación web
 Typescript	<p>TypeScript es un lenguaje de programación de código abierto desarrollado por Microsoft, el cual dispone de herramientas de programación orientada a objetos. TypeScript convierte código en Javascript común [17].</p>	Aplicación web y móvil
 NPM	<p>NPM es el sistema de gestión de paquetes por defecto para Node.js, un entorno de ejecución para JavaScript [18].</p>	Aplicación web y móvil
 Bootstrap	<p>Bootstrap es una librería de código abierto para diseñar aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con elementos basado en HTML y CSS [19].</p>	Aplicación web
 PrimeNG	<p>PrimeNG es una librería de componentes de interfaz de usuario para Angular. Mejora la experiencia del usuario al interactuar con un sitio o una aplicación [20].</p>	Aplicación web

 Angular Material	<p>Angular Material es una librería de componentes web y una guía de estilo creada por Google para Android y para sus aplicaciones [21].</p>	Aplicación web
 MySQL	<p>MySQL es un sistema de gestión de bases de datos SQL de código abierto. Está desarrollado, distribuido y respaldado por Oracle Corporation [22].</p>	Base de datos
 TypeORM	<p>TypeORM es una herramienta que permite manejar datos entre cualquier tipo de aplicación con una base de datos. Se puede usar con TypeScript y JavaScript [23].</p>	Aplicación web
 DBeaver	<p>DBeaver es un gestor de base de datos universal. Puede conectarse a diversos servidores utilizando drivers JDBC que permiten operar con diferentes bases de dato [24].</p>	Base de datos
 Postman	<p>Postman es una herramienta que permite probar servicios web, indicando la url, el método Http (Post, Get, Put, Delete) y los parámetros de la petición [25].</p>	Aplicación web

 NativeScript	<p>NativeScript es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones en iOS y Android. Se utiliza lenguajes de programación independientes del dispositivo y sistema operativo [26].</p>	Aplicación móvil
 Visual Studio Code	<p>Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, disponible para Windows, macOS y Linux [27].</p>	Aplicación web y móvil
 GitLab	<p>GitLab es un servicio web para el control de versiones y desarrollo de software colaborativo basado en git [28].</p>	Aplicación web y móvil
 GitKraken	<p>GitKraken es una herramienta multiplataforma que presenta una interfaz gráfica para la gestión de repositorios git [29].</p>	Aplicación web y móvil
 JMeter	<p>JMeter es una herramienta que permite probar el rendimiento de los recursos en aplicaciones web. Se puede utilizar para simular una carga pesada en un servidor o grupo de servidores [30].</p>	Aplicación web

 Android Studio	<p>Android Studio incluye una herramienta que permite depurar aplicaciones móviles que se ejecutan en el emulador de Android o en un dispositivo Android conectado. [31].</p>	Aplicación móvil
---	---	------------------

1.5 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se describe la metodología utilizada. En la sección 3, se presentan los resultados y la discusión por cada uno de los prototipos desarrollados. Finalmente, en la sección 4 se presentan las conclusiones y las recomendaciones del presente trabajo de titulación.

2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó el enfoque de prototipado, a través del desarrollo iterativo e incremental del producto de software.

2.1 DESARROLLO ITERATIVO

El desarrollo iterativo divide el proceso de desarrollo en una serie de periodos llamados iteraciones. Las iteraciones permiten entregar funciones de alto valor al usuario. Al final de cada iteración, se realiza una demostración o entrega de la funcionalidad a las partes interesadas, para que puedan utilizar las características y brindar retroalimentación. Esta retroalimentación se puede agregar en futuras iteraciones [32].

2.2 DESARROLLO INCREMENTAL

El desarrollo incremental se basa en el diseño inicial del software, recibir comentarios del usuario, y desarrollar diferentes versiones, hasta obtener un sistema final. Cada incremento o versión del sistema agrega las funcionalidades que requiere el cliente. Por lo general, los incrementos iniciales del sistema presentan las funciones más importantes o urgentes. Esto significa que el cliente puede evaluar el sistema en una etapa temprana del desarrollo y constatar si se entrega lo que se solicita. El desarrollo incremental tiene tres beneficios importantes [33]:

- Reducción del costo de adaptar los requerimientos cambiantes del cliente.
- Es más fácil obtener retroalimentación del cliente sobre el software que se está desarrollando.
- Rapidez en la entrega e implementación del software final al cliente.

2.3 PROTOTIPADO

El prototipado consiste en el desarrollo iterativo de productos de software para obtener retroalimentación de manera temprana y comprender los requisitos que plantea el usuario, sobre todo si no se tiene una idea definida de lo que desea [34] [35].

2.3.1 Uso en las etapas del desarrollo del software

El enfoque de prototipado permite diseñar e implementar prototipos del producto de software para demostrar conceptos, probar opciones de diseño, obtener la información suficiente sobre el problema y sus soluciones. Además, apoya el desarrollo del software en las siguientes etapas [33]:

- Etapa de ingeniería de requerimientos:** el prototipo ayuda a conseguir y validar los requerimientos del software.
- Etapa de diseño del software:** el prototipo se utiliza para encontrar soluciones del software y ayudar al diseño de las interfaces de usuario.
- Etapa de pruebas.** el uso de prototipo ayuda a la ejecución de pruebas con el software que se entregará al cliente.

2.3.2 Fases del prototipado

Aunque algunos prototipos se construyen para ser desechados, otros son evolutivos; ya que poco a poco se van transformando en el software final. Las fases que presenta el enfoque del prototipado son [36]:

- Comunicación:** Se realiza una reunión con las partes interesadas para definir los objetivos generales del software e identificar los requerimientos.
- Plan rápido:** Se planifica el alcance y tiempo estimado para el prototipo a desarrollar.
- Modelado/ Diseño rápido:** Se debe enfocar en los aspectos del software que serán visibles para los usuarios finales por ejemplo las interfaces y navegación.

- **Construcción:** Se debe construir el prototipo en base al plan rápido y diseño definidos anteriormente
- **Despliegue:** Se muestra el prototipo a los usuarios finales para recibir de ellos la retroalimentación para mejorar los requerimientos.

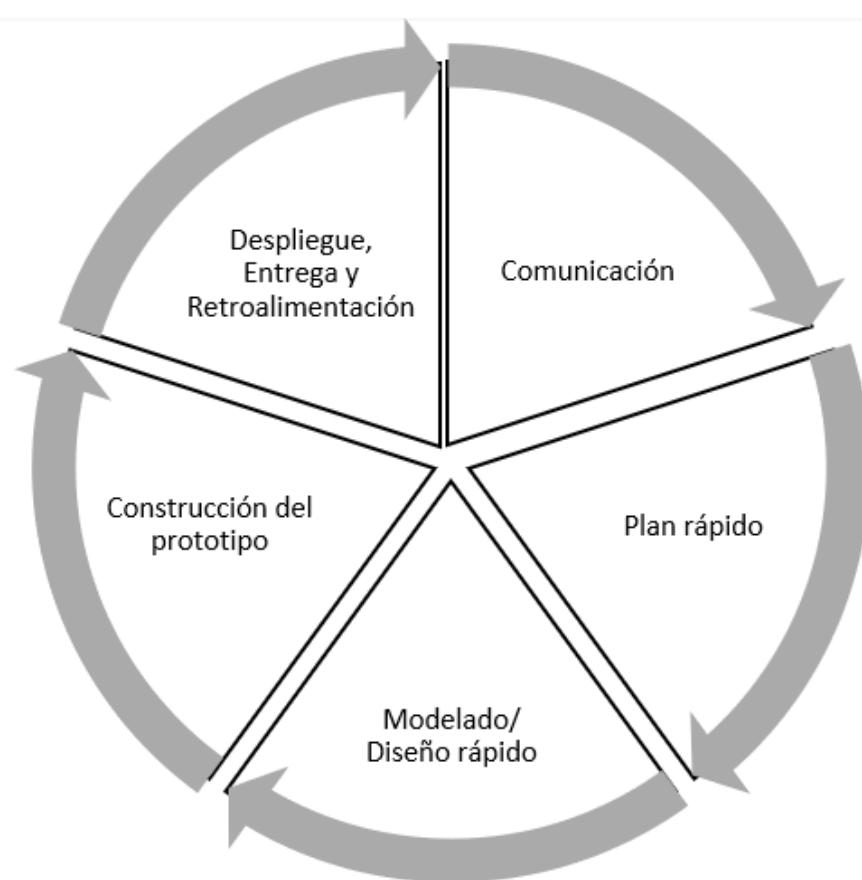


Figura 2: Fases del prototipado

Se deben repetir estas fases, la veces que sea necesario hasta obtener un producto de software aceptado por el cliente.

2.4 PROTOTIPOS APLICACIÓN WEB

2.4.1 Prototipo 0

2.4.1.1 Comunicación

En base a la primera entrevista con el personal del gimnasio Power Live Gym se propuso el desarrollo de una aplicación web que ayude a la administración del gimnasio, y una aplicación móvil que permita ofrecer los servicios de entrenamiento y nutrición a sus clientes. Se definieron los requerimientos iniciales y alcance para ambas aplicaciones.

2.4.1.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar e implementar la base de datos con las entidades y relaciones correspondientes.
- Diseñar la arquitectura que va a presentar la aplicación web.
- Configurar el ambiente de desarrollo para la construcción de la aplicación web.
- Redactar un manual técnico con la información necesaria para la configuración del ambiente de desarrollo.
- Probar la conexión entre la base de datos y la aplicación web.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 0. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 2: Historias de usuario para el prototipo 0 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW001	Diseñar y construir la base de datos.	5	alta
HUW002	Diseñar la arquitectura de la aplicación web.	5	alta

HUW003	Configurar del ambiente de desarrollo.	8	alta
HUW004	Redactar Manual técnico.	5	alta
HUW005	Comprobar conexión de la base de datos con una página web.	3	alta
	Total	26	-

Tiempo Estimado

Tabla 3: Tiempo estimado para prototipo 0.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
0	1 semana	06-11-2018	12-11-2018

2.4.1.3 Diseño

Módulos

En base a los requerimientos identificados en la reunión con el personal del gimnasio, se logró determinar los siguientes módulos que tendrá la aplicación web:

- Módulo Gestión de Clientes
- Módulo Gestión de Instructores
- Módulo Gestión de Medidas
- Módulo Gestión de Productos
- Módulo Gestión de Ejercicios
- Módulo Gestión de Rutinas
- Módulo Gestión de Planes de Entrenamiento
- Módulo Asignación de Planes de Entrenamiento
- Módulo Gestión de Comidas
- Módulo Gestión de Dietas

- Módulo Gestión de Planes de Dieta
- Módulo Asignación de Planes de Dieta
- Módulo Gestión de Pagos
- Módulo de Configuración

Roles

Los roles identificados para los usuarios tanto de la aplicación web y móvil son administrador, empleado, instructor y cliente. A continuación, se detallan las características de cada rol:

Administrador

Este rol permite al usuario tener acceso a todos los módulos de la aplicación web, donde podrá registrar y editar información. De igual forma, se podrá actualizar el perfil del usuario y resetear la contraseña.

Empleado

Este rol permite al usuario tener acceso a todos los módulos de la aplicación web a excepción del módulo de configuración y gestión de pagos, donde podrá registrar y editar información. Además, podrá actualizar los datos de su perfil de usuario.

Instructor

Este rol permite al usuario tener solo el acceso a ciertos módulos de la aplicación web para consultar y ver su información. Además, se podrá editar la perfil del usuario.

Cliente

Este rol no tendrá permitido el acceso a la aplicación web.

Base de Datos

En la figura 3 se muestra el modelo lógico de la base de datos, diseñado en base a los requerimientos obtenidos en la reunión inicial con el personal del gimnasio.

Navegación

En la figura 4 se puede visualizar el diagrama de navegación que tendrá la aplicación web. Para el diseño de este diagrama se tomó en cuenta los módulos que va a tener el sistema.

Arquitectura de la aplicación web

La arquitectura para la aplicación web y móvil, es la de cliente-servidor. Esta arquitectura

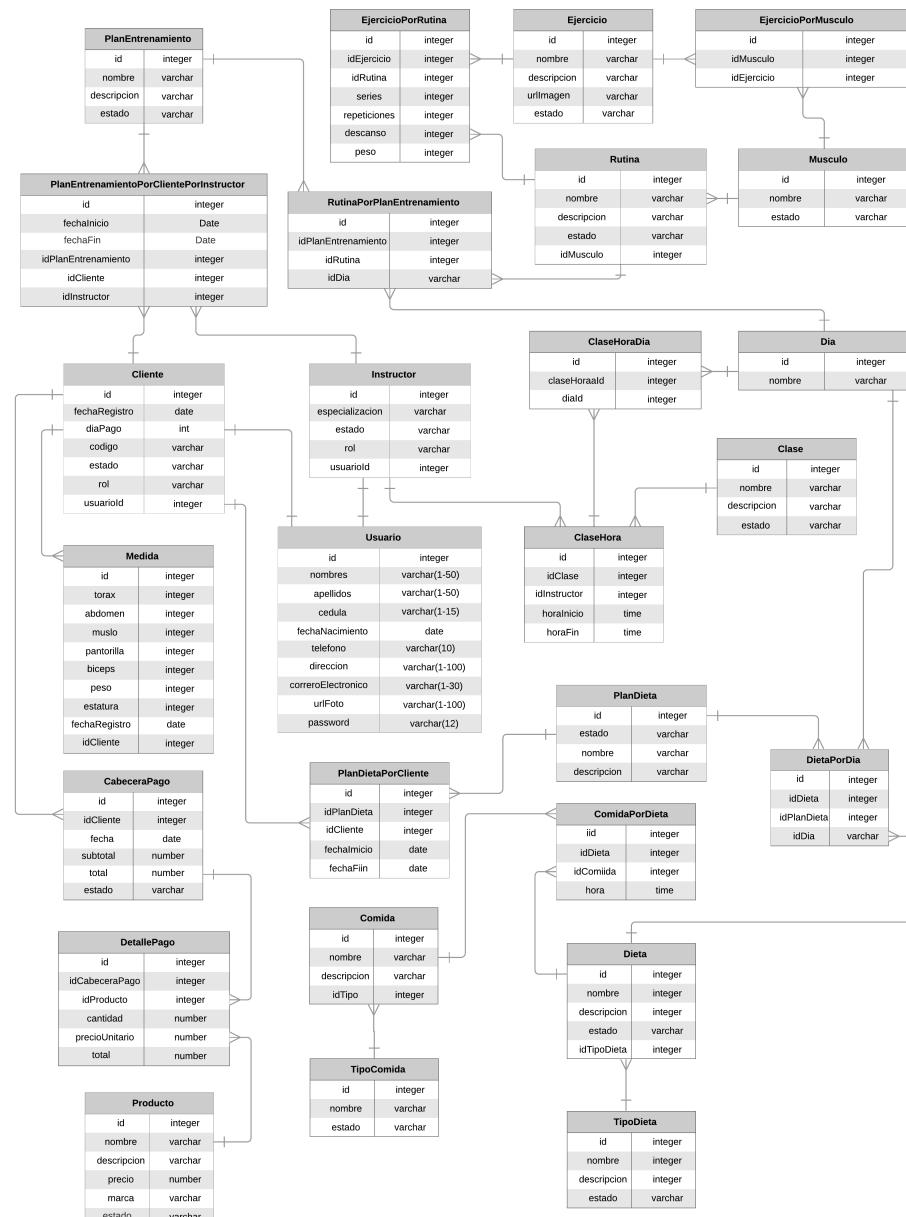


Figura 3: Modelo lógico de la base de datos

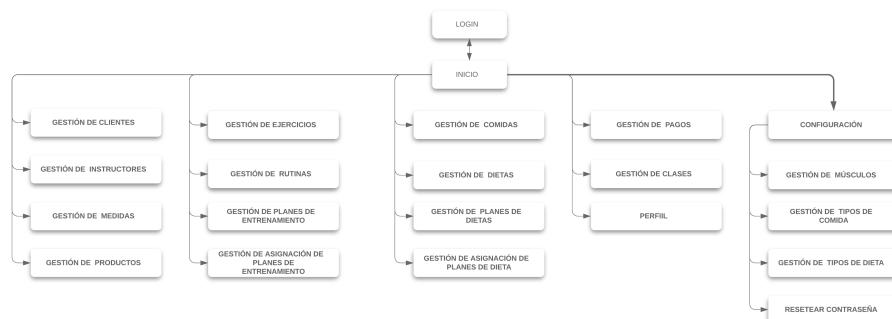


Figura 4: Diagrama de navegación para la aplicación web

es un modelo de aplicación distribuido, donde un cliente realiza peticiones al servidor y este da una respuesta. Pueden residir en un mismo equipo o comunicarse a través de una red [37].

En la figura 5 se indica el esquema de funcionamiento de la arquitectura de la aplicación web y móvil. Donde el cliente AngularJS realiza una petición http al servidor desarrollado en NodeJS y el framework NestJS. Después el servidor realiza una consulta a la base de datos de MySQL, de manera que el servidor obtiene los datos solicitados por el cliente y los muestra al usuario en una página web o en la aplicación móvil.

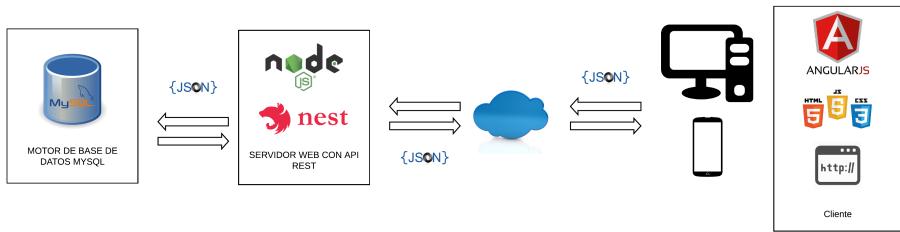


Figura 5: Esquema de funcionamiento de la arquitectura de la aplicación web y móvil

Patrón de Diseño

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos, que se comunican entre sí para resolver un problema de diseño general en un contexto particular [38]. Entre las principales ventajas que presenta el uso de un patrón de diseño están [39]:

- Reutilización del código
- Resistencia al cambio
- Mejor mantenimiento y organización de la aplicación
- Escalabilidad

El patrón de diseño utilizado por Angular es el Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este patrón permite organizar el código, donde el manejo de los datos estará separado de la lógica de la aplicación y a su vez, la información que se muestra al usuario es independiente. A continuación, se describe cada elemento del patrón MVC [40]:

- Modelo:** Contiene los datos y la funcionalidad de la aplicación.
- Vista:** Gestiona la presentación de la información con la que interactúa el usuario.

- **Controlador:** Determina que cambios se deben realizar en el modelo cuando interactúa con la vista.

Como se muestra en la figura 6, En el patrón MVC el modelo es un objeto JavaScript. La forma en que el modelo interactúa con la vista se controla mediante componentes. Cada componente contiene la información del modelo y la lógica de la aplicación. La vista es lo que el usuario ve en la pantalla (HTML y CSS). Angular utiliza la interpolación de las propiedades de los componentes para mostrar en la vista los datos que obtiene del modelo. Además, tiene servicios que interactúan con el servidor [40].

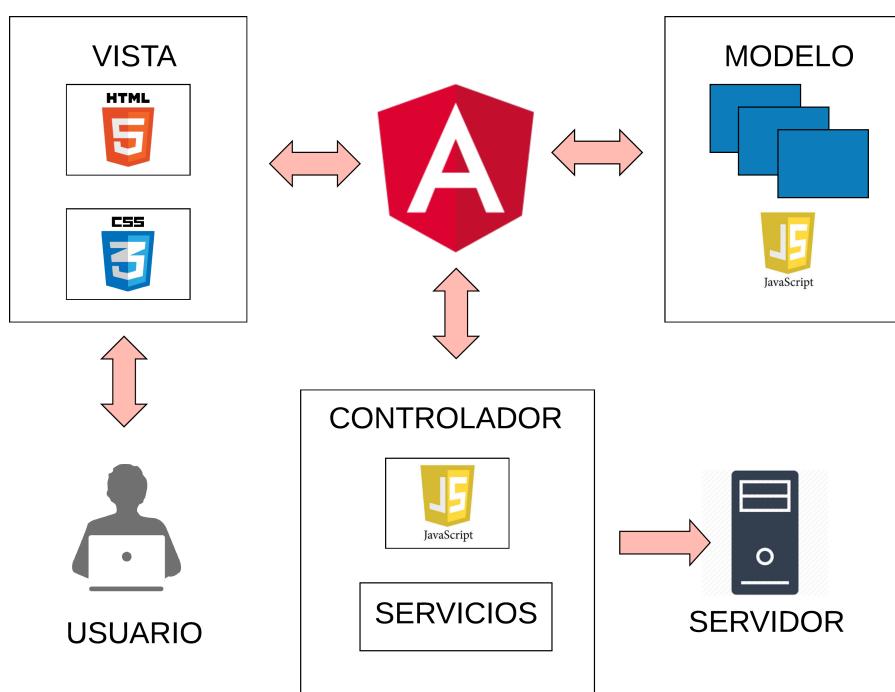


Figura 6: Diagrama de funcionamiento del patrón MVC

2.4.1.4 Construcción

En la figura 7 se puede visualizar la base de datos creada con las tablas, relaciones y campos que se definieron en la fase de diseño.

Para comprobar que el ambiente de desarrollo se ha implementado correctamente, desde el frontend de la aplicación web realizamos una petición al servidor, el cual consultará a la base de datos y responderá a la petición. Y finalmente mostrará la información al usuario en la página web, tal como se muestra en la figura 8.

Properties **Diagrama ER**

Table Name	Engine	Auto Increment	Data Length	Description
dia	InnoDB	8	16.384	
dieta	InnoDB	8	16.384	
dieta-dia	InnoDB	15	16.384	
ejercicio	InnoDB	30	16.384	
ejercicio-musculo	InnoDB	30	16.384	
ejercicio-rutina	InnoDB	32	16.384	
instructor	InnoDB	16	16.384	
medida	InnoDB	6	16.384	
musculo	InnoDB	9	16.384	
plan-dieta	InnoDB	3	16.384	
plan-dieta-cliente	InnoDB	3	16.384	
plan-entrenamiento	InnoDB	2	16.384	
plan-entrenamiento-cliente-instructor	InnoDB	3	16.384	
producto	InnoDB	4	16.384	
rutina	InnoDB	11	16.384	
rutina-plan-entrenamiento	InnoDB	11	16.384	
tipo-comida	InnoDB	7	16.384	
tipo-dieta	InnoDB	4	16.384	
usuario	InnoDB	36	16.384	

Figura 7: Tablas creadas en la base de datos

```
{
  "id": 1,
  "nombres": "Oscar Eduardo",
  "apellidos": "Sambache Llumiquinga",
  "cedula": "1724155914",
  "fechaNacimiento": "1996-10-20",
  "telefono": "0992998263",
  "direccion": "carapungo",
  "genero": "masculino",
  "correoElectronico": "oscar-crss@hotmail.es",
  "urlFoto": "Imagen usuario 2019-06-02T19:22:54-05:00.png",
  "password": "df70ce51e93249cde0e63780478b72f21d86d0cbc8de1d69d893713fafa873c",
  "cliente": null,
  "instructor": {
    "id": 1,
    "especializacion": "aerobicos",
    "estado": 1,
    "rol": "administrador"
  }
}
```

Figura 8: Verificación del funcionamiento del ambiente de desarrollo

2.4.1.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 0 se llevó a cabo sin ningún problema, por lo que no fue necesario volver a estimar el peso y prioridad de alguna historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 4: Historias de usuario redefinidas del prototipo 0.

Código	Puntos estimados	Puntos ejecutados	Puntos redefinidos	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW001	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW002	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW003	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW004	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW005	3	3	-	100 %	alta	alta
Total	26	26	0	100%	-	-

2.4.2 Prototipo 1

2.4.2.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 0, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 1 de la aplicación web.

2.4.2.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 1.
- Construir el prototipo 1 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 1 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de usuario que serán implementadas en el prototipo 1 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 5: Historias de usuario para prototipo 1 para la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW006	Ingreso al sistema.	8	alta
HUW007	Mostrar pantalla de inicio.	8	alta
HUW008	Listar y buscar clientes.	8	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 6: Tiempo estimado para prototipo 1 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
1	1 semana	13-11-2018	20-11-2018

2.4.2.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 1 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.2.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 1 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

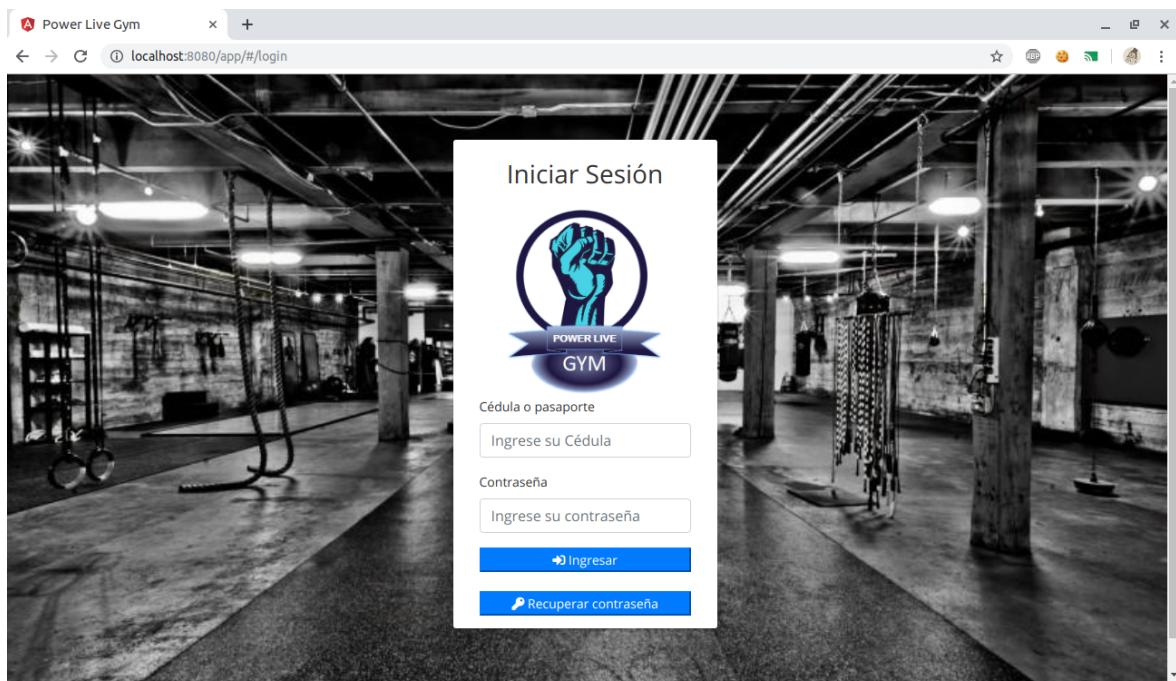


Figura 9: Pantalla de ingreso al sistema

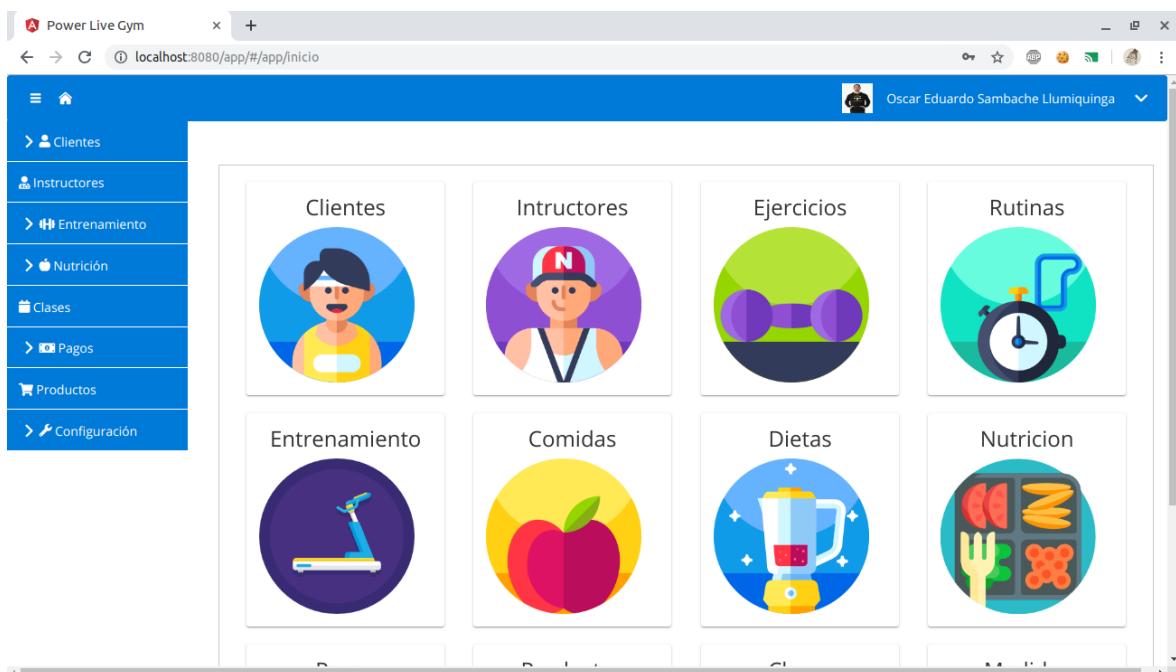


Figura 10: Pantalla de menú de inicio

Nombres	Apellidos	Código	Día de Pago	Estado	Acciones
David Gonzalo	Davalos Perez	1001	5	✓ Activo	Editar Ver
Luis Manolo	Guevara Fernandez	1002	21	✓ Activo	Editar Ver
Alan David	Garcia Molina	1003	19	✓ Activo	Editar Ver
Jon Marcos	Lopez Jimenez	1004	19	✓ Activo	Editar Ver
Lolo Manuel	Paez Guevara	1005	29	✓ Activo	Editar Ver
Juan David	Fernandez Alvarado	1006	2	✓ Activo	Editar Ver
Maria Rosa	Campos Fernandez	1007	2	✓ Activo	Editar Ver
Patricia Gabriela	Lopez Andrade	1008	2	✓ Activo	Editar Ver
Carloso Alejandro	Ponce Torres	1009	3	✓ Activo	Editar Ver
Ana Maria	Lopez castro	1010	9	✓ Activo	Editar Ver

Figura 11: Pantalla para listar y buscar clientes

2.4.2.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 1 de la aplicación web se llevó a cabo sin ningún problema, por lo que no fue necesario volver a estimar el peso y prioridad para el siguiente prototipo.

Tabla 7: Historias de usuario redefinidas del prototipo 1 de la aplicación web.

Código	Puntos estimados	Puntos redefinidos	Puntos ejecutados	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW006	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW007	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW008	8	8	-	100 %	alta	alta
Total	24	24	0	100 %	-	-

2.4.3 Prototipo 2

2.4.3.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 1, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 2 de la aplicación web.

2.4.3.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 2.
- Construir el prototipo 2 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 2 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de usuario que serán implementadas en el prototipo 2 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 8: Historias de usuario para prototipo 2 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW009	Registro de cliente.	8	alta
HUW010	Editar cliente.	5	alta
HUW011	Ver información del cliente.	3	alta
HUW012	Editar perfil de usuario.	5	alta
HUW013	Cambiar contraseña de usuario.	3	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 9: Tiempo estimado para prototipo 2 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
2	1 semana	20-11-2018	27-11-2018

2.4.3.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 2 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.3.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 2 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

The screenshot shows a registration form titled 'Registrar cliente'. The form is divided into sections: 'Informacion Personal' (Personal Information) and 'Foto' (Photo). The 'Informacion Personal' section contains fields for Nombres*, Apellidos*, Cédula / pasaporte*, Fecha de Nacimiento*, Celular*, Dirección*, Género* (with radio buttons for Femenino and Masculino), and Correo Electrónico*. The 'Foto' section has a 'Seleccionar archivo' (Select file) button and a placeholder 'Ningún archivo seleccionado' (No file selected). At the bottom, there are 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

Figura 12: Pantalla de registro de cliente

 **Editar cliente**

Información Personal



 Ningún archivo seleccionado

Nombres:*	Luis Manolo
Apellidos:*	Guevara Fernandez
Cédula / pasaporte:*	1710883602
Fecha de Nacimiento:*	1966-10-02
Celular:*	0993323355
Dirección:*	carcelen
Genero:*	<input type="radio"/> Femenino <input checked="" type="radio"/> Masculino
Correo Electrónico:	Ingrese el correo electrónico
Código:*	1002
Fecha de Registro:*	2019-03-21

Figura 13: Pantalla para editar cliente

 **Mi perfil**

Información Personal



 Ningún archivo seleccionado

Nombres:*	Oscar Eduardo
Apellidos:*	Sambache Llumiquinga
Cédula / pasaporte:*	1724155914
Fecha de Nacimiento:*	1996-10-20
Celular:*	0992998263
Dirección:*	carapungo
Genero:*	<input type="radio"/> Femenino <input checked="" type="radio"/> Masculino
Correo Electrónico:	oscar-crs@hotmail.es

Figura 14: Pantalla para editar perfil de usuario

2.4.3.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 2 se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. El cliente añadió una nueva validación al momento de registrar y editar un cliente. Se debe validar que el número de caracteres mínimos sea uno. Por lo que fue necesario definir una nueva historia de usuario con todas las observaciones para el siguiente prototipo.

Tabla 10: Historias de usuario redefinidas del prototipo 2 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW009	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW010	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW011	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW012	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW013	3	3	-	100 %	alta	alta
Total	24	24	0	100 %	-	-

2.4.4 Prototipo 3

2.4.4.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 2 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 3 de la aplicación web.

2.4.4.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 3.
- Construir el prototipo 3 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.

- Evaluar la funcionalidad del prototipo 3 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 3 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 11: Historias de usuario para prototipo 3 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW014	Mostrar medidas.	3	alta
HUW015	Registro de medidas.	5	alta
HUW016	Editar medidas.	5	alta
HUW017	Eliminar medidas.	2	alta
HUW018	Mostrar gráfico de medidas.	8	media
HUW019	Correcciones del prototipo 2.	1	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 12: Tiempo estimado para prototipo 3 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
3	1 semana	27-11-2018	04-12-2018

2.4.4.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 3 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.4.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 3 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Fecha	Peso (kg)	Estatura (cm)	Tórax (cm)	Abdomen (cm)	Muslo (cm)	Pantorrilla (cm)	Bíceps (cm)	Acciones
2019-06-28	23.01	23.01	23.01	23.01	23.01	23.03	23.91	Editar Quitar
2019-06-07	79.00	178.00	56.00	34.78	43.00	56.00	56.00	Editar Quitar
2019-06-02	87.00	12.00	23.00	45.00	56.00	56.00	77.00	Editar Quitar
2019-05-18	77.00	168.00	77.00	34.00	44.00	44.00	11.00	Editar Quitar
2019-03-19	76.88	156.00	54.00	99.00	77.00	77.00	66.00	Editar Quitar

Figura 15: Pantalla para listar y buscar medidas de un cliente

Medidas	
Peso (kg)	<input type="text" value="Ingrese el peso"/>
Estatura (cm)	<input type="text" value="Ingrese la estatura"/>
Tórax (cm)	<input type="text" value="Ingrese medida del tórax"/>
Abdomen (cm)	<input type="text" value="Ingrese medida del abdomen"/>
Muslo (cm)	<input type="text" value="Ingrese medida del muslo"/>
Pantorrilla (cm)	<input type="text" value="Ingrese medida de pantorrilla"/>
Bíceps (cm)	<input type="text" value="Ingrese medida del bíceps"/>
Fecha	<input type="text" value="2019-07-08"/>

Figura 16: Pantalla de registro de medidas de un cliente

2.4.4.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 3 de la aplicación web, se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. En la presentación del prototipo, el cliente decidió que el orden de la

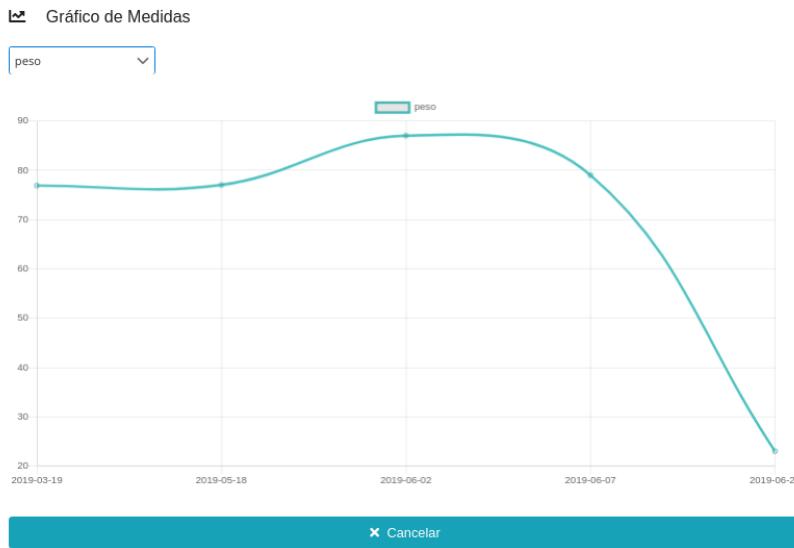


Figura 17: Pantalla para mostrar gráfico de medidas.

lista de las medidas del cliente, sea en forma descendente en base a la fecha de registro. Además, se solicitó validar que no se registren más de una medida para una misma fecha. Por lo que fue necesario definir una nueva historia de usuario con todas las observaciones para el siguiente prototipo.

Tabla 13: Historias de usuario redefinidas del prototipo 3 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW014	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW015	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW016	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW017	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW018	8	8	-	100 %	media	media
HUW019	1	1	-	100 %	alta	alta
Total	24	24	0	100 %	-	-

2.4.5 Prototipo 4

2.4.5.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 3 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 4 de la aplicación web.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de usuario que serán implementadas en el prototipo 4 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 14: Historias de usuario para prototipo 4 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW020	listar y buscar instructores.	3	alta
HUW021	Registrar instructor.	5	alta
HUW022	Editar instructor.	3	alta
HUW023	Ver instructor.	2	alta
HUW024	Listar y buscar productos.	3	alta
HUW025	Registrar producto.	5	alta
HUW026	Editar producto.	3	alta
HUW027	Ver producto.	2	alta
HUW028	Correcciones del prototipo 3.	2	alta
Total		28	-

Tiempo Estimado

Tabla 15: Tiempo estimado para prototipo 4.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
4	1 semana	04-12-2018	11-12-2018

2.4.5.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 4 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.5.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 4 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Nombre	Precio	Estado	Acciones
vitaminas	\$35.00	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
proteina hbo 5lb	\$50.00	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
mensualidad gym	\$25.00	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>

Figura 18: Pantalla para listar y buscar productos

Nombres	Apellidos	Rol	Estado	Acciones
Oscar Eduardo	Sambache Llumiquinga	administrador	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Ana Maria	Lopez Ramos	instructor	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Carlos Steven	Jimenez Ayala	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Paola Andrea	Paredes Maldonado	instructor	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Carlos Alberto	Jimenez	instructor	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Eduardo German	Davalos Hidalgo	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Daniela Alejandra	Alvarado Guerrero	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Cristian Ricardo	Gonzalez Torres	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Erick Damian	Cruz Mejia	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Bruno Alberto	Vega Salas	empleado	✓ Activo	<button>Editar</button> <button>Ver</button>

Figura 19: Pantalla para listar y buscar instructores

2.4.5.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 4 para la aplicación web, no logró completarse en el tiempo estimado, debido a que no se implementó la historia de usuario HUW026. Por lo que fue necesario redefinir el peso de esa historia para el siguiente prototipo.

 Registrar instructor

Información Personal

Nombres:*	Ingrese los nombres
Apellidos:*	Ingrese los apellidos
Cédula / pasaporte:*	Ingrese la cédula
Fecha de Nacimiento:*	Ingrese fecha de nacimiento <input type="button" value="Calendario"/>
Celular:*	Ingrese el teléfono celular
Dirección:*	Ingrese la dirección
Genero:*	<input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino
Correo Electrónico:	Ingrese el correo electrónico
Foto	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado
Especialización: *	Ingrese la especialización
Rol: *	seleccione un rol

Figura 20: Pantalla para registrar instructor

 Registrar producto

Producto

Nombre: *	Ingrese el nombre
Descripción	Ingrese la descripción
Marca	Ingrese la marca
Precio (\$): *	Ingrese el precio

Figura 21: Pantalla para registrar producto

Tabla 16: Historias de usuario redefinidas del prototipo 4.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW020	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW021	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW022	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW023	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW024	3	3	-	100 %	media	media

HUW025	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW026	3	0	3	0 %	alta	alta
HUW027	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW028	2	2	-	100 %	alta	alta
Total	28	25	3	82.28 %	-	-

2.4.6 Prototipo 5

2.4.6.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 4, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 5 de la aplicación web.

2.4.6.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 5.
- Construir el prototipo 5 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Implementar las historias que no se logró completar en el prototipo anterior.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 5 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 5 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 17: Historias de usuario para prototipo 5 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW026	Editar producto.	3	alta
HUW029	Listar y buscar ejercicios.	3	alta
HUW030	Registrar ejercicio.	5	alta
HUW031	Editar ejercicio.	3	alta
HUW032	Ver ejercicio.	2	alta
HUW033	Registrar rutina.	8	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 18: Tiempo estimado para prototipo 5 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
5	1 semana	11-12-2018	18-12-2018

2.4.6.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 5 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.6.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 5 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.



Editar producto

Producto

Nombre: * vitaminas

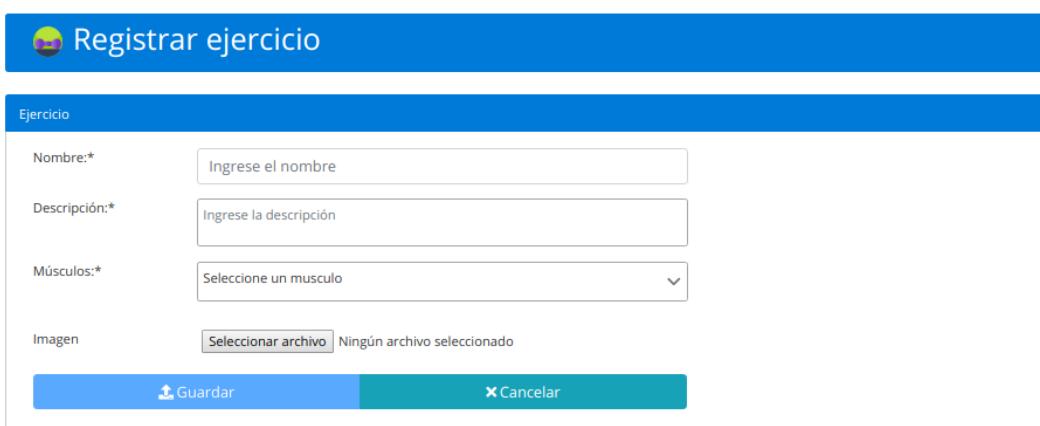
Descripción Ingrese la descripción

Marca Ingrese la marca

Precio (\$): * 35

Guardar Cancelar

Figura 22: Pantalla para editar producto



Registrar ejercicio

Ejercicio

Nombre: * Ingrese el nombre

Descripción: * Ingrese la descripción

Músculos: * Seleccionar un músculo

Imagen Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar Cancelar

Figura 23: Pantalla para registrar ejercicio

Nombre	Músculos	Estado	Acciones
Peso Muerto – Piernas Rectas	piernas	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Balanceo Integral con Mancuernas	piernas	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Estocadas Laterales	piernas	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Estocadas Estáticas	piernas	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Estocadas Inversas	piernas	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Sentadillas	piernas	Inactividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Remo Arrodillado – A Un Brazo	espalda	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Remo Inclinado Hacia Adelante	espalda	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Remo con Mancuernas	espalda	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
Patada de Burro de Tríceps	triceps	Actividad	<button>Editar</button> <button>Ver</button>

Figura 24: Pantalla para listar y buscar ejercicios

2.4.6.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 5 para la aplicación web no logró completarse en el tiempo estimado, debido a que no se completó la historia de usuario HUW031 y no se pudo implementar la historia HUW033. Por lo que fue necesario redefinir el peso de esas historias para el siguiente prototipo.

Tabla 19: Historias de usuario redefinidas del prototipo 5 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW026	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW029	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW030	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW031	3	2	5	66.67 %	alta	alta
HUW032	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW033	8	0	8	0 %	alta	alta
Total	24	15	13	62.50 %	-	-

2.4.7 Prototipo 6

2.4.7.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 5 de la aplicación web y retroalimentación del cliente, se seleccionaron más historias de usuarios a comparación de prototipos anteriores, debido a que este prototipo durará 3 semanas.

2.4.7.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 6.
- Construir el prototipo 6 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Implementar las historias que no se logró completar en el prototipo anterior.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 6 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de usuario que serán implementadas en el prototipo 6 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 20: Historias de usuario para prototipo 6 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW031	Editar ejercicio.	8	alta
HUW033	Registrar rutina.	5	alta
HUW034	Listar y buscar rutinas.	3	alta
HUW035	Editar rutina.	8	alta
HUW036	Ver rutina.	2	alta
HUW037	Listar y buscar planes de entrenamiento.	3	alta

HUW038	Registrar plan de entrenamiento.	5	alta
HUW039	Editar plan de entrenamiento.	8	alta
HUW040	Ver plan de entrenamiento.	5	alta
HUW041	Listar planes de entrenamiento de un cliente.	3	alta
HUW042	Asignar plan de entrenamiento a cliente.	5	alta
HUW043	Editar plan de entrenamiento asignado a cliente.	8	alta
HUW044	Ver plan de entrenamiento asignado a cliente.	5	alta
HUW045	Eliminar plan de entrenamiento de un cliente.	2	alta
Total		70	-

Tiempo Estimado

Tabla 21: Tiempo estimado para prototipo 6 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
6	3 semanas	18-12-2018	08-01-2019

2.4.7.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 6 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.7.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 6 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

 Editar ejercicio

Ejercicio



Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Nombre:^{*} Peso Muerto – Piernas Rectas

Descripción:^{*}

Ponte de pie y sujetá una mancuerna en cada mano contra los costados de tu cuerpo, con las palmas apuntando una hacia la otra.
Baja las mancuernas mediante la flexión de tus caderas hacia adelante y élévate nuevamente hacia arriba luego de una breve pausa.
Mantén tu espalda recta durante todo el movimiento.

Músculos:^{*} piernas

 Editar  Cancelar

Figura 25: Pantalla para editar ejercicio

 > Listar rutinas

 Lista de rutinas

Nombre	Músculos	estado	Acciones
rutina hombros	hombros	 Activo	 Editar  Ver
rutina hombros 2	hombros	 Activo	 Editar  Ver
rutina hombros hombres enero	hombros	 Activo	 Editar  Ver
rutina biceps hombres enero	biceps	 Activo	 Editar  Ver
rutina triceps hombres enero	triceps	 Activo	 Editar  Ver
rutina espalda hombres enero	espalda	 Activo	 Editar  Ver
rutina piernas 2 hombres enero	piernas	 Activo	 Editar  Ver
rutina piernas hombres enero	piernas	 Activo	 Editar  Ver
rutina abdomen hombres enero	abdomen	 Activo	 Editar  Ver
rutina pecho hombres enero	pectoral	 Activo	 Editar  Ver

Figura 26: Pantalla para listar y buscar rutinas

Registrar rutina

Rutina

Nombre:*	Ingrese el nombre de la rutina
Descripción	Ingrese la descripción de la rutina

Lista de ejercicios

Nombre	Categoría	Acciones
Prensa de Pecho en Banco (Empuñadura Neutral)	Pectoral	Seleccionar Ver

Ejercicios seleccionados

Debe seleccionar al menos un ejercicio

Añadir Ejercicio A Rutina

Ejercicio	Prensa de Pecho en Banco (Empuñadura Neutral)
Series:*	Ingrese el número de series
Repeticiones:*	Ingrese el número de repeticiones
Peso (kg):*	Ingrese el peso (kg)
Descanso (minutos):*	Ingrese el tiempo de descanso (minutos)

Figura 27: Pantalla para registrar rutina

Editar rutina

Rutina

Nombre:*	rutina hombros
Descripción	rutina hombros mes enero

Lista de ejercicios

Ejercicios seleccionados

Ejercicio	Series	Repeticiones	Peso (kg)	Descanso (minutos)	Acciones
Extensiones de Tríceps Sentado	14	1	8	1	Ver Editar Quitar
Prensa de Hombros, Palmas Hacia Adentro	12	12	12	1	Ver Editar Quitar

Figura 28: Pantalla para editar rutina

	>	Listar planes de entrenamiento	>
Lista de planes de entrenamiento			
<input type="text" value="Busque por nombre"/>	<input type="button" value="Buscar"/>	<input type="button" value="Añadir"/>	
Nombre	Estado	Acciones	
plan de entrenamiento enero	<input checked="" type="button" value="Activo"/>	<input type="button" value="Editar"/>	<input type="button" value="Ver"/>
< < 1 > >>			

Figura 29: Pantalla para listar y buscar planes de entrenamiento

	Registrar plan de entrenamiento																
Plan de entrenamiento <table border="1"> <tr> <td>Nombre:[*]</td> <td><input type="text" value="Ingrese el nombre"/></td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td><input type="text" value="Ingrese la descripción"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Añadir Rutina A Plan Entrenamiento <table border="1"> <tr> <td>Rutina</td> <td>rutina pecho hombres enero</td> </tr> <tr> <td>Día</td> <td><input type="button" value="Seleccione un día"/></td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="button" value="Añadir"/></td> <td align="center"><input type="button" value="Cancelar"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Rutinas seleccionadas <p>Debe seleccionar al menos una rutina</p> </td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="button" value="Guardar"/></td> <td align="center"><input type="button" value="Cancelar"/></td> </tr> </table>		Nombre: [*]	<input type="text" value="Ingrese el nombre"/>	Descripción	<input type="text" value="Ingrese la descripción"/>	Añadir Rutina A Plan Entrenamiento <table border="1"> <tr> <td>Rutina</td> <td>rutina pecho hombres enero</td> </tr> <tr> <td>Día</td> <td><input type="button" value="Seleccione un día"/></td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="button" value="Añadir"/></td> <td align="center"><input type="button" value="Cancelar"/></td> </tr> </table>		Rutina	rutina pecho hombres enero	Día	<input type="button" value="Seleccione un día"/>	<input type="button" value="Añadir"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>	Rutinas seleccionadas <p>Debe seleccionar al menos una rutina</p>		<input type="button" value="Guardar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
Nombre: [*]	<input type="text" value="Ingrese el nombre"/>																
Descripción	<input type="text" value="Ingrese la descripción"/>																
Añadir Rutina A Plan Entrenamiento <table border="1"> <tr> <td>Rutina</td> <td>rutina pecho hombres enero</td> </tr> <tr> <td>Día</td> <td><input type="button" value="Seleccione un día"/></td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="button" value="Añadir"/></td> <td align="center"><input type="button" value="Cancelar"/></td> </tr> </table>		Rutina	rutina pecho hombres enero	Día	<input type="button" value="Seleccione un día"/>	<input type="button" value="Añadir"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>										
Rutina	rutina pecho hombres enero																
Día	<input type="button" value="Seleccione un día"/>																
<input type="button" value="Añadir"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>																
Rutinas seleccionadas <p>Debe seleccionar al menos una rutina</p>																	
<input type="button" value="Guardar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>																

Figura 30: Pantalla para registrar plan de entrenamiento

	>	Cliente	>	Listar planes de entrenamiento												
Lista de planes de entrenamiento asignados																
Informacion Cliente <table border="1"> <tr> <td>Nombres:</td> <td><input type="text" value="David Gonzalo"/></td> <td>Apellidos:</td> <td><input type="text" value="Davalos Perez"/></td> <td>Edad:</td> <td><input type="text" value="27"/></td> </tr> </table>					Nombres:	<input type="text" value="David Gonzalo"/>	Apellidos:	<input type="text" value="Davalos Perez"/>	Edad:	<input type="text" value="27"/>						
Nombres:	<input type="text" value="David Gonzalo"/>	Apellidos:	<input type="text" value="Davalos Perez"/>	Edad:	<input type="text" value="27"/>											
<input type="button" value="+ Asignar plan de entrenamiento"/>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> <th>Nombre</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019-05-01</td> <td>2019-06-01</td> <td>plan de entrenamiento enero</td> <td><input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/></td> </tr> <tr> <td>2019-03-12</td> <td>2019-04-19</td> <td>plan de entrenamiento enero</td> <td><input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/></td> </tr> </tbody> </table>					Inicio	Fin	Nombre	Acciones	2019-05-01	2019-06-01	plan de entrenamiento enero	<input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/>	2019-03-12	2019-04-19	plan de entrenamiento enero	<input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/>
Inicio	Fin	Nombre	Acciones													
2019-05-01	2019-06-01	plan de entrenamiento enero	<input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/>													
2019-03-12	2019-04-19	plan de entrenamiento enero	<input checked="" type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Quitar"/>													

Figura 31: Pantalla para asignar plan de entrenamiento a cliente

Informacion Cliente

Nombres: David Gonzalo Apellidos: Davalos Perez Edad: 27

Asignación de plan de entrenamiento

Fecha de Inicio:* Ingrese fecha de inicio Fecha de Fin:* Ingrese fecha de inicio

Instructor:* seleccione un instructor

Lista de planes de entrenamiento +

Plan de entrenamiento seleccionado -

Debe seleccionar solo un plan de entrenamiento

Figura 32: Pantalla para asignar plan de entrenamiento a cliente

2.4.7.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 6 de la aplicación web, logró completarse en el tiempo estimado. Por lo que fue no necesario redefinir el peso o prioridad de alguna historia para el siguiente prototipo.

Tabla 22: Historias de usuario redefinidas del prototipo 6 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW031	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW033	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW034	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW035	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW036	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW037	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW038	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW039	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW040	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW041	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW042	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW043	8	8	-	100 %	alta	alta

HUW044	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW045	2	2	-	100 %	alta	alta
Total	70	70	0	100 %	-	-

2.4.8 Prototipo 7

2.4.8.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 6 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 7 de la aplicación web.

2.4.8.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 7.
- Construir el prototipo 7 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 7 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 7 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 23: Historias de usuario para prototipo 7 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW046	Listar y buscar comidas.	3	alta
HUW047	Registrar comida.	3	alta
HUW048	Editar comida.	3	alta

HUW049	Listar y buscar dietas.	3	alta
HUW050	Registrar dieta.	5	alta
HUW051	Editar dieta.	5	alta
HUW052	Ver dieta.	2	alta
	Total	24	-

Tiempo Estimado

Tabla 24: Tiempo estimado para prototipo 7 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
6	1 semana	08-01-2019	15-01-2019

2.4.8.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 7 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.8.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 7 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Figura 33: Pantalla para registrar comida

> Lista de comidas

Listado de Comidas

Busque por descripción Buscar Busque por tipo de comida v + Añadir

#	Tipo	Descripción	Estado	Acciones
1	en ayunas	- yogurt	<input checked="" type="checkbox"/> Inactivo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
2	en ayunas	- porción de pasas	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
3	en ayunas	- 2 huevos cocidos	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
4	en ayunas	- jugo natural	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
5	en ayunas	- batido pre-entrenamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
6	en ayunas	- porción de avena con plátano	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
7	en ayunas	- té verde	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
8	cena	- porción de arroz y papas - pescado al vapor	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
9	cena	- arroz integral - pollo al vapor	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar

Figura 34: Pantalla para listar y buscar comidas

> Lista de dietas

Listado de Dietas

Busque por nombre Buscar Busque por tipo v + Añadir

	Nombre	Tipos	Estado	Acciones
>	dieta para bajar de peso 7	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 6	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 5	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 4	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 3	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 2	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar
>	dieta para bajar de peso 1	bajar de peso	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar

Figura 35: Pantalla para listar y buscar dietas

Registrar dieta

Dieta

Nombre *: Ingrese el nombre

Descripción: Ingrese la descripción

Tipo *: Seleccione un tipo

Seleccione las Comidas

- rodaja de pan con mermelada

#	Tipo
1	media mañana

Añadir Comida A Dieta

Comida: - rodaja de pan con mermelada
- un vaso de leche

Tipo: media mañana

Hora: 10:00

Estado:

Guardar Cancelar

Seleccionar

Comidas Seleccionadas

Debe seleccionar al menos una comida

Guardar Cancelar

The screenshot shows a web-based application for registering a diet. The main form has fields for 'Nombre' (Name), 'Descripción' (Description), and 'Tipo' (Type). Below these are sections for 'Selección de Comidas' (Food Selection) and 'Comidas Seleccionadas' (Selected Foods). A modal window titled 'Añadir Comida A Dieta' (Add Food to Diet) is open, displaying a list of food items and allowing selection by type ('media mañana') and time ('10:00'). At the bottom of the modal are 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

Figura 36: Pantalla para registrar dieta

Ver dieta

Dietas

Nombre *:	dieta para bajar de peso 7
Descripción	Ingrese la descripción
Tipo *:	bajar de peso

Comidas Seleccionadas

Tipo	Hora	Descripción
en ayunas	05:45	- 2 huevos cocidos
desayuno	08:00	- Un yogur desnatado y una pieza de fruta. - 1/2 taza de avena cocida con una de leche y dos cucharadas de pasas.
media mañana	10:00	- Una tostada con queso crema - una manzana
almuerzo	14:00	- Una ensalada de atún y pasta cocida y arroz - una naranja.
media tarde	16:00	- porcion de frutos secos - una manzana
cena	19:00	- sopa de verduras - pollo al vapor

X Cancelar

Figura 37: Pantalla para ver dieta

2.4.8.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 7 de la aplicación web, se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. Se decidió añadir una validación que no permite registrar más de una dieta con el mismo nombre. Por lo que fue necesario definir una nueva historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 25: Historias de usuario redefinidas del prototipo 7

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW046	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW047	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW048	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW049	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW050	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW051	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW052	2	2	-	100 %	alta	alta

Total	24	24	0	100 %	-	-
-------	----	----	---	-------	---	---

2.4.9 Prototipo 8

2.4.9.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 7 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 8 de la aplicación web.

2.4.9.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 8.
- Construir el prototipo 8 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 8 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 8 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 26: Historias de usuario para prototipo 8 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW053	Listar y buscar planes de dieta.	3	alta
HUW054	Registrar plan de dieta.	3	alta
HUW055	Editar plan de dieta.	3	alta
HUW056	Ver plan de dieta.	5	alta
HUW057	Listar y buscar planes de dieta de un cliente.	3	alta

HUW058	Asignar un plan de dieta a un cliente.	3	alta
HUW059	Editar plan de dieta asignado a un cliente.	3	alta
HUW060	Ver plan de dieta asignado a un cliente.	2	alta
HUW061	Quitar plan de dieta asignado a un cliente.	1	alta
HUW062	Correcciones de prototipo 7.	1	alta
Total		27	-

Tiempo Estimado

Tabla 27: Tiempo estimado para prototipo 8 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
6	1 semana	15-01-2019	22-01-2019

2.4.9.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 8 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.9.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 8 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Lista de planes de dieta		
Busque por nombre		Buscar
Nombre	estado	Acciones
plan dieta 3	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar <input type="button" value="Ver"/>
plan de dieta para bajar de peso	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> Editar <input type="button" value="Ver"/>

Figura 38: Pantalla para listar y buscar planes de dieta

Registrar plan de dieta

Plan de dieta

Nombre *:	<input type="text" value="Ingrese el nombre"/>						
Descripción:	<input type="text" value="Ingrese la descripción"/>						
Seleccione las dietas del plan de dieta a crear <input type="text" value="2"/>							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nombre</th> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: right;">Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-top: none;">></td> <td style="border-top: none;">dieta para bajar de peso 2</td> <td style="border-top: none; text-align: right;"><input type="button" value="Seleccionar"/></td> </tr> </tbody> </table>		Nombre		Acciones	>	dieta para bajar de peso 2	<input type="button" value="Seleccionar"/>
Nombre		Acciones					
>	dieta para bajar de peso 2	<input type="button" value="Seleccionar"/>					

Añadir Dieta a Plan de Dieta

Dieta	<input type="text" value="dieta para bajar de peso 2"/>
Día	<input type="text" value="Seleccione un día"/>
<input style="margin-right: 10px;" type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

Dietas seleccionadas

Debe seleccionar al menos una dieta

<input type="button" value="Guardar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
--	---

Figura 39: Pantalla para registrar plan de dieta

 Ver plan de dieta

Plan de dieta

Nombre *:	plan dieta 3
Descripción:	1

Dietas seleccionadas

	Día	Dieta	Tipos
>	martes	dieta para bajar de peso 5	bajar de peso
>	miercoles	dieta para bajar de peso 4	bajar de peso
>	jueves	dieta para bajar de peso 3	bajar de peso
>	viernes	dieta para bajar de peso 2	bajar de peso
>	sabado	dieta para bajar de peso 1	bajar de peso
>	domingo	dieta para bajar de peso 7	bajar de peso

 Ver en PDF

 Cancelar

Figura 40: Pantalla para ver plan de dieta

 Asignar plan de dieta a cliente

Informacion Cliente

Nombres:	David Gonzalo	Apellidos:	Davalos Perez	Edad:	27
----------	---------------	------------	---------------	-------	----

Asignación de plan de dieta

Fecha de Inicio:*	Ingrese fecha de inicio	Fecha de Fin:*	Ingrese fecha de inicio
-------------------	-------------------------	----------------	-------------------------

Lista de planes de dieta

Nombre	Acciones
No existen registros	

Plan de dieta seleccionado

Debe seleccionar solo un plan de dieta

 Asignar

 Cancelar

Figura 41: Pantalla para asignar plan de dieta a un cliente

Figura 42: Pantalla para listar y buscar planes de dieta asignados a un cliente

2.4.9.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 8 de la aplicación web no logró completarse en el periodo establecido. Las historias de usuario HUW059 y HUW060 no fueron implementadas, por lo que fue necesario redefinir el peso para estas historias para el siguiente prototipo.

Tabla 28: Historias de usuario redefinidas del prototipo 8 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW053	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW054	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW055	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW056	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW057	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW058	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW059	3	0	3	0 %	alta	alta
HUW060	2	0	2	0 %	alta	alta
HUW061	1	1	-	100 %	alta	alta
HUW062	1	1	-	100 %	alta	alta
Total	27	21	6	88,89 %	-	-

2.4.10 Prototipo 9

2.4.10.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 8 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 8 de la aplicación web.

- Construir el prototipo 9 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 9 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 9 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 29: Historias de usuario para prototipo 9 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW059	Editar plan de dieta asignado a cliente.	3	alta
HUW060	Ver plan de dieta asignado a cliente.	3	alta
HUW063	Listar y buscar pagos de clientes.	3	alta
HUW064	Registrar pago.	5	alta
HUW065	Editar pago.	8	alta
HUW066	Ver pago.	2	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 30: Tiempo estimado para prototipo 9 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
9	1 semana	05-02-2018	12-02-2019

2.4.10.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 9 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.10.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 9 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Figura 43: Pantalla para agregar pago.

Nº	Cliente	Fecha	Total	Estado	Acciones
5	Carlos Steven Jimenez Ayala	2019-06-03	25.00	✓ valida	<input checked="" type="button"/> Editar <input type="button"/> Ver
4	Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga	2019-05-22	25.00	✓ valida	<input checked="" type="button"/> Editar <input type="button"/> Ver
3	Carlos Steven Jimenez Ayala	2019-04-02	60.00	✓ valida	<input checked="" type="button"/> Editar <input type="button"/> Ver
2	Ana Maria Lopez Ramos	2019-03-08	25.00	✓ valida	<input checked="" type="button"/> Editar <input type="button"/> Ver
1	Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga	2019-03-19	25.00	✓ valida	<input checked="" type="button"/> Editar <input type="button"/> Ver

Figura 44: Pantalla para listar y buscar pagos de clientes.

The screenshot shows a web-based application for viewing payments. At the top, there's a blue header bar with a logo and the text "Ver pago". Below it, a section titled "Información del cliente" contains fields for "Cliente:" (Carlos Steven Jimenez Ayala), "Cédula:" (1102772280), "Dirección:" (la prensa), and "Teléfono:" (0994344443). Another section titled "Información de Pago" includes fields for "Nº:" (5) and "Fecha:" (2019-06-03). A detailed table titled "Detalle del Pago" lists a single item: mensualidad gym at 1 unit, \$25.00 each, resulting in a subtotal of \$22.32, IVA (12%) of \$2.68, and a total of \$25.00. At the bottom, there's a teal footer bar with a "Cancelar" button.

Figura 45: Pantalla para ver pago.

2.4.10.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 9 de la aplicación web se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. Se decidió añadir una pantalla para lista los clientes a cobrar en base al día de pago. Por lo que fue necesario definir una nueva historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 31: Historias de usuario redefinidas del prototipo 9 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW059	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW060	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW063	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW064	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW065	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW066	8	8	-	100 %	alta	alta
Total	24	24	0	100 %	-	-

2.4.11 Prototipo 10

2.4.11.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 9 y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 10 de la aplicación web.

2.4.11.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 10.
- Construir el prototipo 10 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 10 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 10 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 32: Historias de usuario para prototipo 10 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW067	Listar clientes a cobrar.	3	alta
HUW068	Listar y buscar clases.	8	alta
HUW069	Registrar clase.	5	alta
HUW070	Editar clase.	8	alta
HUW071	Ver clase.	2	alta
Total		26	-

Tiempo Estimado

Tabla 33: Tiempo estimado para prototipo 10 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
10	1 semana	12-02-2018	19-02-2019

2.4.11.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 10 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.11.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 10 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Día	Clase	Instructor	Acciones
lunes	boxeo infantil 15:06 - 18:30	Paola Andrea Paredes Maldonado	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	box 09:00 - 10:00	Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	bailoterapia 08:00 - 09:00	Carlos Steven Jimenez Ayala	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	box 08:00 - 10:30	Paola Andrea Paredes Maldonado	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
martes	clase 19:00 - 21:00	Ana Maria Lopez Ramos	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	box 08:00 - 10:30	Paola Andrea Paredes Maldonado	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
miercoles	clase 09:00 - 11:00	Carlos Steven Jimenez Ayala	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	yoga 08:00 - 09:44	Ana Maria Lopez Ramos	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	box 08:00 - 10:30	Paola Andrea Paredes Maldonado	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
jueves	boxeo infantil 15:06 - 18:30	Paola Andrea Paredes Maldonado	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
	yoga 08:00 - 09:44	Ana Maria Lopez Ramos	<button>Editar</button> <button>Ver</button>
viernes	yoga 08:00 - 09:44	Ana Maria Lopez Ramos	<button>Editar</button> <button>Ver</button>

Figura 46: Pantalla para listar y buscar clases.

Lista de clientes a cobrar			
9		Buscar	
Nombres	Apellidos	Codigo	Dia de Pago
Jose Antonio	Paredes Gonzales	1011	9
Ana Maria	Lopez castro	1010	9

Figura 47: Pantalla para listar clientes a cobrar.

Registrar clase

Clase			
Nombre *:	Ingrese el nombre	Instructor:	seleccione un instructor
Descripción	Ingrese la descripción	Días:	Seleccione un dia
Horas y dias de clase			
días	Hora Fin	Hora Inicio	Instructor
No existen registros			
<input type="button" value="Guardar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>	

Añadir Horas y Dias A la Clase

Instructor: *

Días: *

Hora Inicio

Hora Fin

Figura 48: Pantalla para registrar clase.

Ver clase

Clase			
Nombre *:	boxeo infantil		
Descripción	Ingrese la descripción		
Estado *:	activo		
Horas y dias de clase			
días	Hora Fin	Hora Inicio	Instructor
jueves, lunes	15:06	18:30	Paola Andrea Paredes Maldonado

Figura 49: Pantalla para ver clase.

2.4.11.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 10 de la aplicación web se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. Por lo que no fue necesario redefinir el peso o prioridad de alguna historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 34: Historias de usuario redefinidas del prototipo 10 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW067	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW068	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW069	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW070	8	8	-	100 %	alta	alta
HUW071	2	2	-	100 %	alta	alta
Total	26	26	0	100 %	-	-

2.4.12 Prototipo 11

2.4.12.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 10, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 11 de la aplicación web.

2.4.12.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 11.
- Construir el prototipo 11 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 11 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 11 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 35: Historias de usuario para prototipo 11 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW072	Listar y buscar músculos.	3	alta
HUW073	Registrar músculo.	2	alta
HUW074	Editar músculo.	3	alta
HUW075	Listar y buscar tipos de comidas.	3	alta
HUW076	Registrar tipo de comida.	2	alta
HUW077	Editar tipo de comida.	3	alta
HUW078	Listar y buscar tipos de dieta.	3	alta
HUW079	Registrar tipo de dieta.	2	alta
HUW080	Editar tipo de dieta.	3	alta
Total		24	-

Tiempo Estimado

Tabla 36: Tiempo estimado para prototipo 11 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
11	1 semana	19-02-2018	26-02-2019

2.4.12.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 11 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.12.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 11 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

Lista de músculos

Nombre	Estado	Acciones
trapecio	✓ Activo	
hombros	✓ Activo	
espalda	✓ Activo	
pectoral	✓ Activo	
piernas	✓ Activo	
tríceps	✓ Activo	
biceps	✓ Activo	
abdomen	✓ Activo	

Figura 50: Pantalla para listar y buscar músculos.

Registrar músculo

Músculo

Nombre	<input type="text" value="Ingrese el nombre"/>
<input type="button" value="✚ Añadir"/> <input type="button" value="✖ Cancelar"/>	

Figura 51: Pantalla para registrar músculo.

[Home](#) > Lista de tipos de comida

Lista de tipos de comida

Nombre	Estado	Acciones
cena	✓ Activo	
media tarde	✓ Activo	
almuerzo	✓ Activo	
media mañana	✓ Activo	
desayuno	✓ Activo	
en ayunas	✓ Activo	

Figura 52: Pantalla para listar y buscar tipos de comida.

Registrar tipo de comida

Tipo de comida

Nombre

+ Añadir × Cancelar

Figura 53: Pantalla para registrar tipo de comida.

Lista de tipos de dieta

Busque por nombre

Buscar + Añadir

Nombre	Estado	Acciones
dieta para ectomorfo	✓ Activo	✓ Editar
ganar masa muscular	✓ Activo	✓ Editar
bajar de peso	✓ Activo	✓ Editar

Figura 54: Pantalla para listar y buscar tipos de dieta.

Registrar tipo de dieta

Tipo de dieta

Nombre

+ Añadir × Cancelar

Figura 55: Pantalla para registrar tipo de dieta.

2.4.12.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 11 de la aplicación web se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. Por lo que no fue necesario redefinir el peso o prioridad de alguna historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 37: Historias de usuario redefinidas del prototipo 11 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW072	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW073	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW074	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW075	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW076	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW077	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW078	3	3	-	100 %	alta	alta
HUW079	2	2	-	100 %	alta	alta
HUW080	3	3	-	100 %	alta	alta
Total	24	24	0	100 %	-	-

2.4.13 Prototipo 12

2.4.13.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 11, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 12 de la aplicación web.

2.4.13.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación web correspondiente a las historias de usuario del prototipo 12.
- Construir el prototipo 12 de la aplicación web en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 12 de la aplicación web de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 12 de la aplicación web. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 38: Historias de usuario para prototipo 12 de la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUW081	Acceso a módulos de acuerdo a rol del usuario.	13	alta
HUW082	Reseteo de password de usuario.	5	alta
	Total	18	-

Tiempo Estimado

Tabla 39: Tiempo estimado para prototipo 12 de la aplicación web.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
12	1 semana	26-02-2018	05-03-2019

2.4.13.3 Diseño

Las aplicaciones web utilizan sesiones y cookies para distinguir el acceso de los usuarios autenticados, debido a que el protocolo HTTP no tiene estado, es decir que cada petición del cliente al servidor web es independiente de la petición anterior [41].

Una cookie es un fragmento de información que el navegador guarda en el disco duro del equipo cliente. La información almacenada en una cookie puede ser recuperada por el servidor web en posteriores visitas a la misma página web [42].

Una sesión es un mecanismo que permite almacenar la información de un usuario. A diferencia de una cookie, los datos asociados a una sesión se almacenan en el servidor y no en el cliente. Cada sesión de usuario tiene un tiempo de duración máximo, el cual debe ser definido en el servidor [42].

Para el control de acceso en el frontend de la aplicación web se utilizarán guards. Los guards permiten o rechazan el acceso a ciertas partes de la navegación. En este caso se utilizarán para controlar el acceso de un usuario a una ruta, dependiendo del rol que tenga

[43].

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 12 de la aplicación web, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo C.

2.4.13.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 12 de la aplicación web, se implementaron las pantallas diseñadas en la etapa anterior, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo D. A continuación, se muestran algunas pantallas implementadas.

The screenshot shows a web application interface for listing instructors. At the top, there is a navigation bar with a user profile icon and the name "Oscar Eduardo Sambache Llumiquinga". On the left, a sidebar menu includes "Cílios", "Instructores" (selected), "Entrenamiento", "Nutrición", "Clases", "Pagos", "Productos", and "Configuración". The main content area has a header "Lista de instructores" with a search bar and a "Buscar" button. Below is a table with columns: Nombres, Apellidos, Rol, Estado, and Acciones. The table data is as follows:

Nombres	Apellidos	Rol	Estado	Acciones
Oscar Eduardo	Sambache Llumiquinga	administrador	✓ Activo	
Ana Maria	Lopez Ramos	instructor	✓ Activo	
Carlos Steven	Jimenez Ayala	empleado	✓ Activo	
Paola Andrea	Paredes Maldonado	instructor	✓ Activo	
Carlos Alberto	Jimenez	instructor	✓ Activo	
Eduardo German	Davalos Hidalgo	empleado	✓ Activo	

Figura 56: Pantalla para listar y buscar instructores desde un usuario de tipo administrador.

The screenshot shows the same web application interface for listing instructors, but from the perspective of an employee. The user profile at the top shows "Carlos Steven Jimenez Ayala". The sidebar menu is identical to Figure 56. The main content area shows the same "Lista de instructores" table with the same data as Figure 56, indicating that employees can view all instructor records.

Nombres	Apellidos	Rol	Estado	Acciones
Oscar Eduardo	Sambache Llumiquinga	administrador	✓ Activo	
Ana Maria	Lopez Ramos	instructor	✓ Activo	
Carlos Steven	Jimenez Ayala	empleado	✓ Activo	
Paola Andrea	Paredes Maldonado	instructor	✓ Activo	
Carlos Alberto	Jimenez	instructor	✓ Activo	
Eduardo German	Davalos Hidalgo	empleado	✓ Activo	

Figura 57: Pantalla para listar y buscar instructores desde un usuario de tipo empleado.

Nombres	Apellidos	Rol	Estado	Acciones
Oscar Eduardo	Sambache Llumiqinga	administrador	Activivo	Ver
Ana Maria	Lopez Ramos	instructor	Activivo	Ver
Carlos Steven	Jimenez Ayala	empleado	Activivo	Ver
Paola Andrea	Paredes Maldonado	instructor	Activivo	Ver
Carlos Alberto	Jimenez	instructor	Activivo	Ver
Eduardo German	Davalos Hidalgo	empleado	Activivo	Ver

Figura 58: Pantalla para listar y buscar instructores desde un usuario de tipo instructor.

2.4.13.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 12 de la aplicación web se llevó a cabo sin ningún problema en el periodo establecido. Este fue el último prototipo de la aplicación web.

Tabla 40: Historias de usuario redefinidas del prototipo 12 de la aplicación web.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW081	13	13	-	100 %	alta	alta
HUW082	5	5	-	100 %	alta	alta
Total	18	18	0	100 %	-	-

En la figura 59 se muestra el avance del desarrollo de la aplicación web durante cada prototipo. Se puede ver que en los prototipos 4, 5, 8 no se logró cumplir con los puntos planificados y que en el prototipo 6 se planificó una cantidad de puntos casi tres veces mayor a los prototipos anteriores. Sin embargo, en los demás prototipos se logró cumplir con los puntos establecidos sin ningún problema.

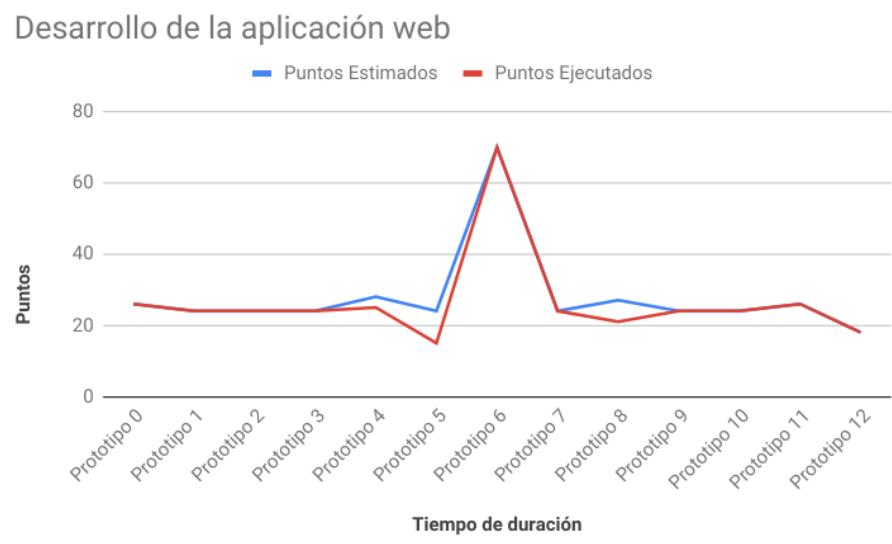


Figura 59: Gráfico de avance del desarrollo de la aplicación web.

2.5 PROTOTIPOS APLICACIÓN MÓVIL

2.5.1 Prototipo 0

2.5.1.1 Comunicación

En base a la primera entrevista con el personal del gimnasio Power Live Gym se propuso el desarrollo de una aplicación móvil que permita ofrecer los servicios de entrenamiento y nutrición a sus clientes. Se definieron los requerimientos iniciales y alcance para la aplicación móvil.

2.5.1.2 Plan Rápido

Objetivos

- Configurar el ambiente de desarrollo para la construcción de la aplicación móvil.
- Redactar un manual técnico con la información necesaria para la configuración del ambiente de desarrollo de la aplicación móvil.
- Probar la conexión entre el servidor web y la aplicación móvil.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 0. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 41: Historias de usuario del prototipo 0 para la aplicación web.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUM001	Configurar del ambiente de desarrollo.	13	alta
HUM002	Redactar Manual técnico.	5	alta
HUM003	Comprobar conexión el servidor web y la aplicación móvil.	5	alta
Total		23	-

Tiempo Estimado

Tabla 42: Tiempo estimado para prototipo 0.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
0	1 semana	02-04-2019	09-04-2019

2.5.1.3 Diseño

Módulos

En base a los requerimientos identificados en la reunión con el personal del gimnasio, se logró determinar los siguientes módulos que tendrá la aplicación móvil:

- Módulo de Entrenamiento
- Módulo de Nutrición
- Módulo de Perfil de Usuario

Roles

Los roles permitidos para el uso de la aplicación móvil son cliente, instructor, empleado y administrador. Sin embargo cualquier usuario que no se encuentre registrado en el sistema web, también podrá utilizar ciertas funcionalidades de la aplicación.

Navegación

En la figura 60 se puede visualizar el diagrama de navegación que tendrá la aplicación móvil. Para el diseño de este diagrama de tomó en cuenta los módulos que va a tener la app.

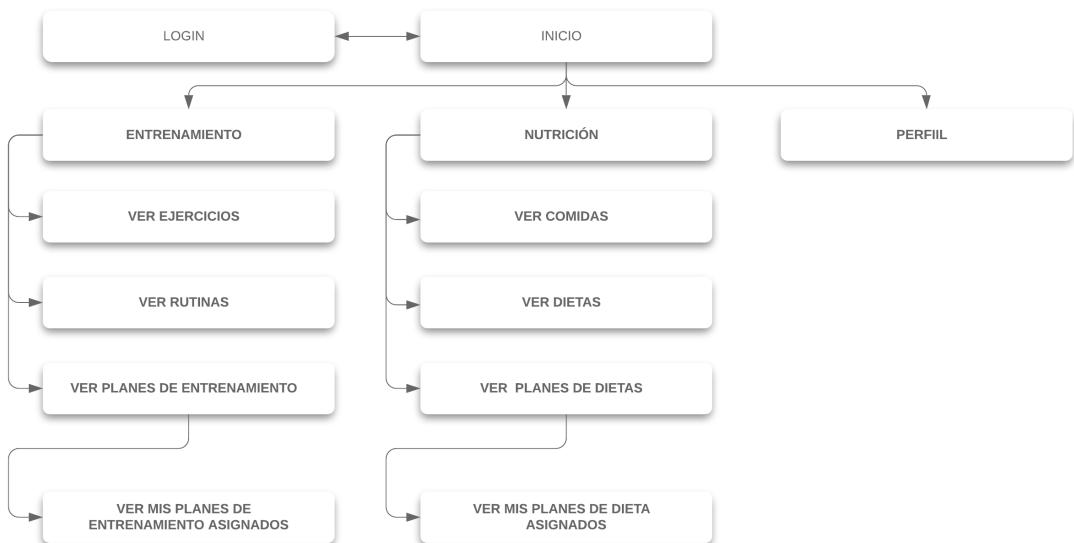


Figura 60: Diagrama de navegación para la aplicación móvil

2.5.1.4 Construcción

Para comprobar que el ambiente de desarrollo se implementó correctamente. Desde la aplicación móvil realizamos una petición al backend, el cual consultará a la base de datos y responderá a la petición. Y finalmente mostrará los músculos registrados en la base de datos, tal como se muestra en la figura 61.

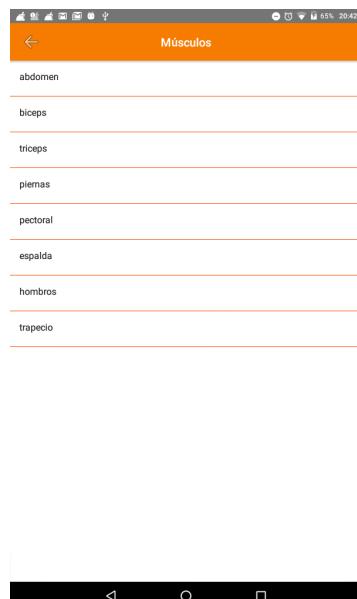


Figura 61: Verificación del funcionamiento del ambiente de desarrollo para la aplicación móvil

2.5.1.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 0 de la aplicación móvil se llevó a cabo sin ningún problema, por lo que no fue necesario volver a estimar el peso y prioridad para el siguiente prototipo.

Tabla 43: Historias de usuario redefinidas del prototipo 0 de la aplicación móvil.

Código	Puntos estimados	Puntos ejecutados	Puntos redefinidos	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUW001	13	13	-	100 %	alta	alta
HUW002	5	5	-	100 %	alta	alta
HUW003	5	5	-	100 %	alta	alta
Total	23	23	0	100 %	-	-

2.5.2 Prototipo 1

2.5.2.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 0, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 1 de la aplicación móvil.

2.5.2.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación móvil correspondiente a las historias de usuario del prototipo 1.
- Construir el prototipo 1 de la aplicación móvil en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 1 de la aplicación móvil de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implemen-

tadas en el prototipo 1 de la aplicación móvil. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 44: Historias de usuario para prototipo 1 para la aplicación móvil.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUM004	Ingreso a la aplicación móvil.	8	alta
HUM005	Menú de entrenamiento.	2	alta
HUM006	Listar músculos.	3	alta
HUM007	Listar y buscar ejercicios por músculos.	5	alta
HUM008	Ver información ejercicio.	5	alta
Total		23	-

Tiempo Estimado

Tabla 45: Tiempo estimado para prototipo 1 de la aplicación móvil.

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
1	1 semana	09-04-2019	16-04-2018

2.5.2.3 Diseño

Como mecanismo de seguridad y autenticación para la aplicación móvil, se utilizó JWT (JSON Web Token). Este estándar está basado en JSON y permite crear tokens de acceso para el manejo de identidad y privilegios [44].

La autenticación de los usuarios se realiza utilizando tokens. La primera vez que un usuario inicia sesión, enviará una petición al servidor. El servidor responde con un token y el usuario debe enviar dicho token en cada petición para acceder a los recursos del servidor. En cada petición el servidor debe comprobar el token proporcionado por el usuario. Si el token es correcto el usuario podrá acceder a los recursos solicitados, de otra forma se le denegará la petición [45].

El formato de un JWT está formado por 3 cadenas de texto [46]:

- **Header:** Está formado por el tipo, en este caso JWT y la codificación.
- **Payload:** Está compuesto por n identificador del token, la fecha de creación del token y la fecha de expiración del token.
- **Signature:** Está formado por los anteriores componentes (Header y Payload) cifrados en Base64 con una clave secreta.

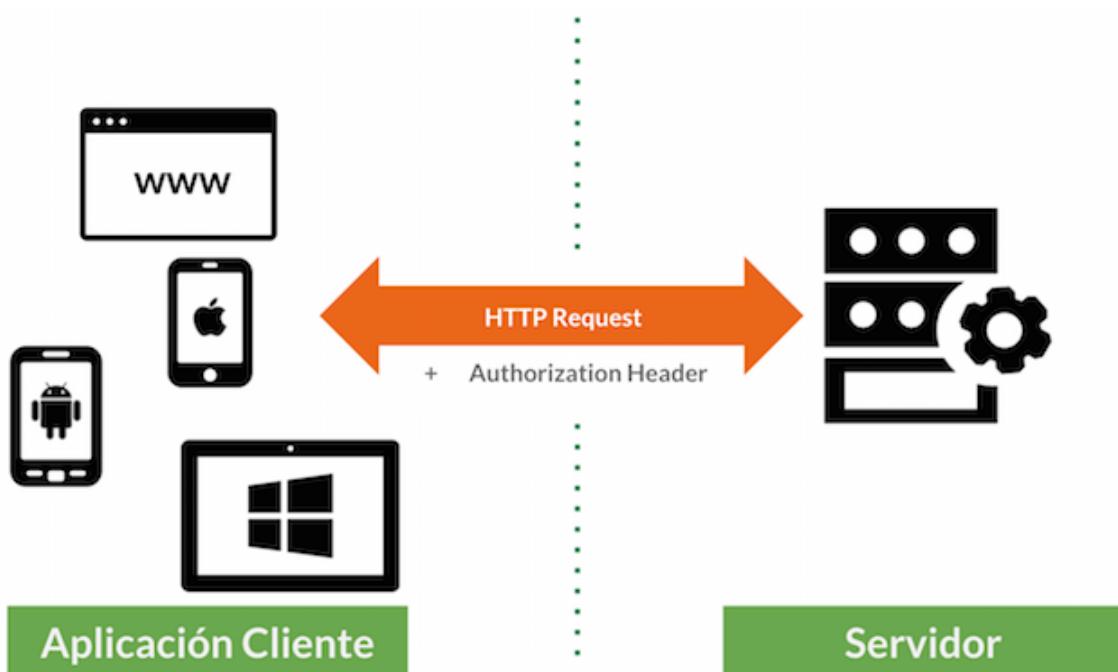


Figura 62: Autenticación basada en JWT.

Para el prototipo 1 de la aplicación móvil, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo D.

2.5.2.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 1 de la aplicación móvil, se implementaron las siguientes pantallas:

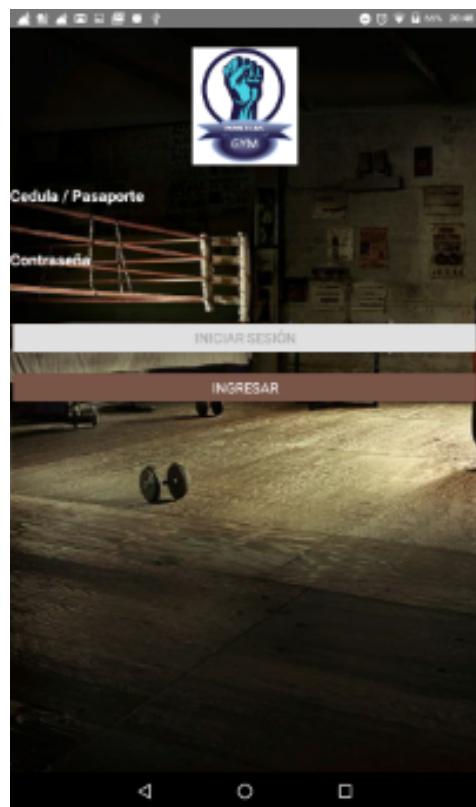


Figura 63: Pantalla de ingreso a la aplicación móvil.



Figura 64: Pantalla de menú de entrenamiento.

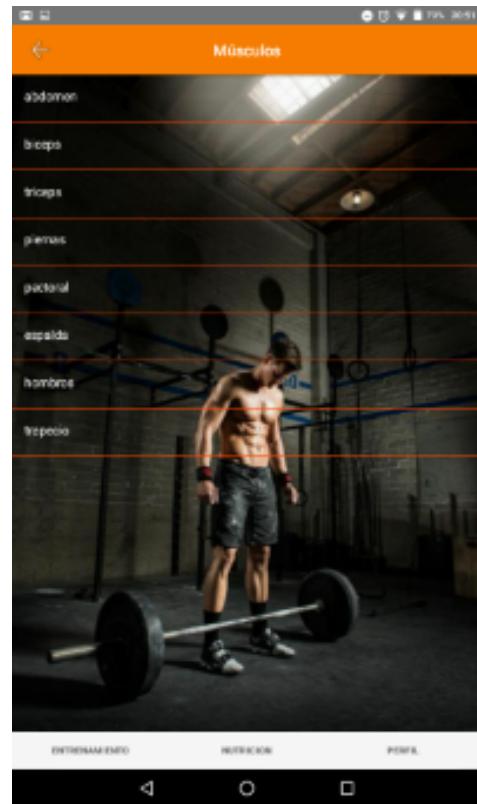


Figura 65: Pantalla para listar los músculos.

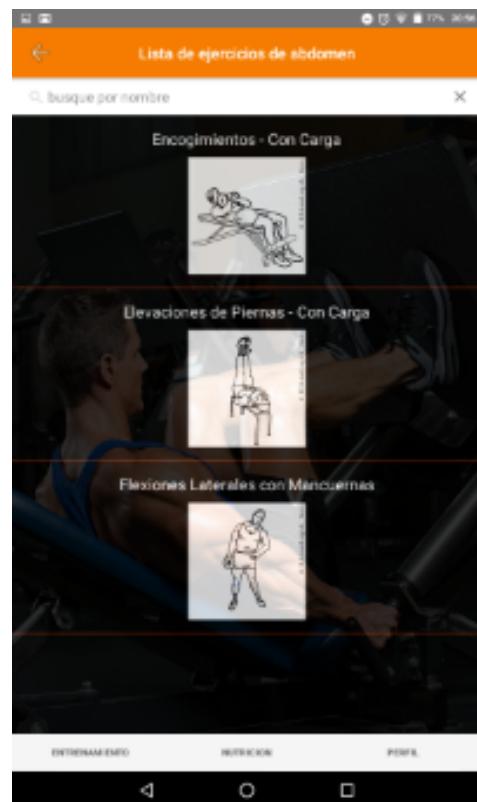


Figura 66: Pantalla para listar y buscar ejercicios.

2.5.2.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 1 de la aplicación móvil no logró completarse en el tiempo estimado, debido a que no se implementó la historia de usuario HUM008. Por lo que fue necesario redefinir el peso de esa historia para el siguiente prototipo.

Tabla 46: Historias de usuario redefinidas del prototipo 1 de la aplicación móvil.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUM004	8	8	-	100 %	alta	alta
HUM005	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM006	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM007	5	5	-	100 %	alta	alta
HUM008	5	0	5	0 %	alta	alta
Total	23	18	5	78.26 %	-	-

2.5.3 Prototipo 2

2.5.3.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 1 de la aplicación móvil y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 2 de la aplicación móvil.

2.5.3.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación móvil correspondiente a las historias de usuario del prototipo 2.
- Construir el prototipo 2 de la aplicación móvil en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Completar las historias de usuario que no fueron implementadas en el prototipo 1.

- Evaluar la funcionalidad del prototipo 2 de la aplicación móvil de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 2 de la aplicación móvil. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 47: Historias de usuario para prototipo 2 para la aplicación móvil.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUM008	Ver información ejercicio.	5	alta
HUM009	Listar y buscar rutinas por músculo.	3	alta
HUM010	Ver ejercicios de una de rutina.	5	alta
HUM011	Listar y buscar planes de entrenamiento.	3	alta
HUM012	Listar días.	1	alta
HUM013	Ver rutinas de un plan de entrenamiento.	2	alta
HUM014	Listar planes de entrenamiento del cliente.	2	alta
Total		21	-

Tiempo Estimado

Tabla 48: Tiempo estimado para prototipo 2. para la aplicación móvil

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
2	1 semana	16-04-2019	23-04-2018

2.5.3.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 2 de la aplicación móvil, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo D.

2.5.3.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 2, se implementaron las siguientes pantallas:



Figura 67: Pantalla para ver ejercicio.

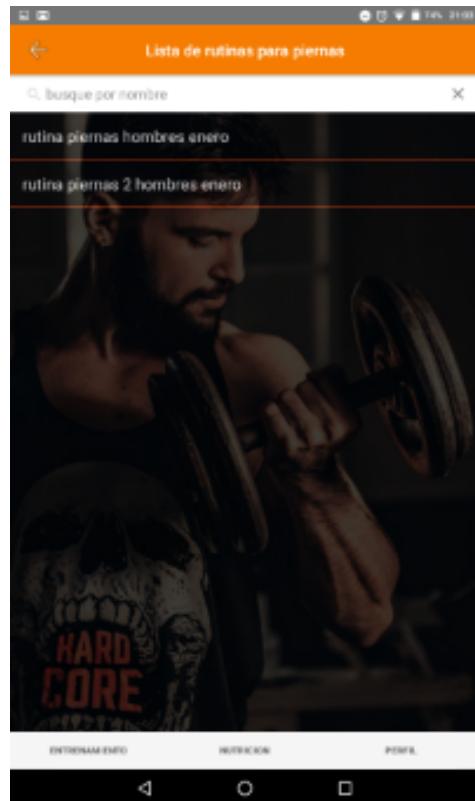


Figura 68: Pantalla para listar y buscar rutinas de un músculo.

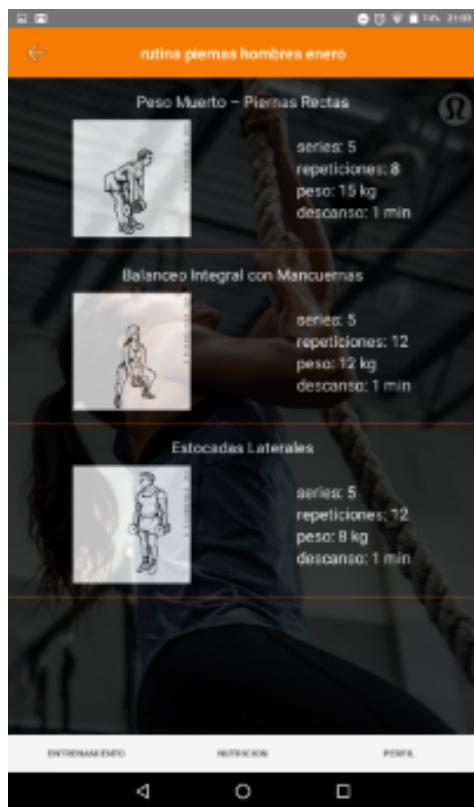


Figura 69: Pantalla para listar ejercicios de una rutina.

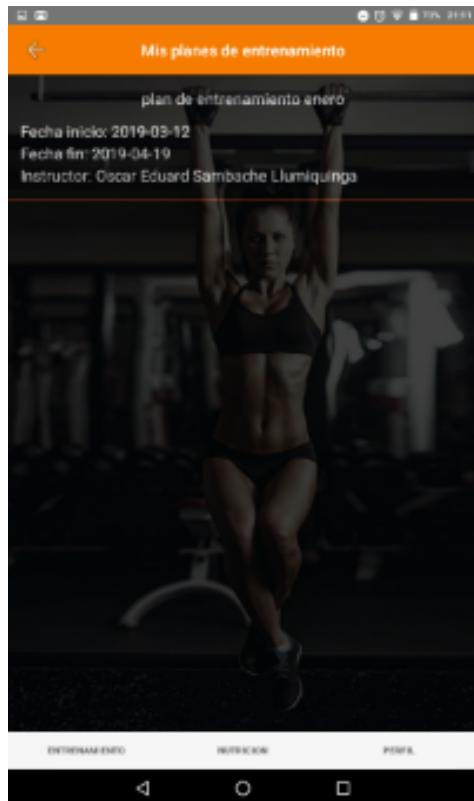


Figura 70: Pantalla para listar planes de entrenamiento de un cliente.

2.5.3.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 2 de la aplicación móvil se logró completar en el tiempo estimado. Por lo que no fue necesario redefinir o agregar una nueva historia de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 49: Historias de usuario redefinidas del prototipo 2 de la aplicación móvil.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUM008	5	5	-	100 %	alta	alta
HUM009	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM010	5	5	-	100 %	alta	alta
HUM011	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM012	1	1	-	100 %	alta	alta
HUM013	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM014	2	2	-	100 %	alta	alta
Total	21	21	0	100 %	-	-

2.5.4 Prototipo 3

2.5.4.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 2 de la aplicación móvil y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 3 de la aplicación móvil.

2.5.4.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación móvil correspondiente a las historias de usuario del prototipo 3.
- Construir el prototipo 3 de la aplicación móvil en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.

- Evaluar la funcionalidad del prototipo 3 de la aplicación móvil de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 3 de la aplicación móvil. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 50: Historias de usuario para prototipo 3 para la aplicación móvil.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUM015	Menú de nutrición.	1	alta
HUM016	Listar tipos de comida.	2	alta
HUM017	Listar y buscar comidas.	3	alta
HUM018	Listar tipos de dieta.	2	alta
HUM019	Listar y buscar dietas.	3	alta
HUM020	Ver dieta.	3	alta
HUM021	Listar y buscar planes de dieta.	3	alta
HUM022	Listar planes de dieta de un cliente.	2	alta
HUM023	Ver dietas de un plan de dieta.	3	alta
Total		22	-

Tiempo Estimado

Tabla 51: Tiempo estimado para prototipo 3. para la aplicación móvil

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
3	1 semana	23-04-2019	30-04-2018

2.5.4.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 3 de la aplicación móvil, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo D.

2.5.4.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 3, se implementaron las siguientes pantallas:



Figura 71: Pantalla de menú de nutrición.

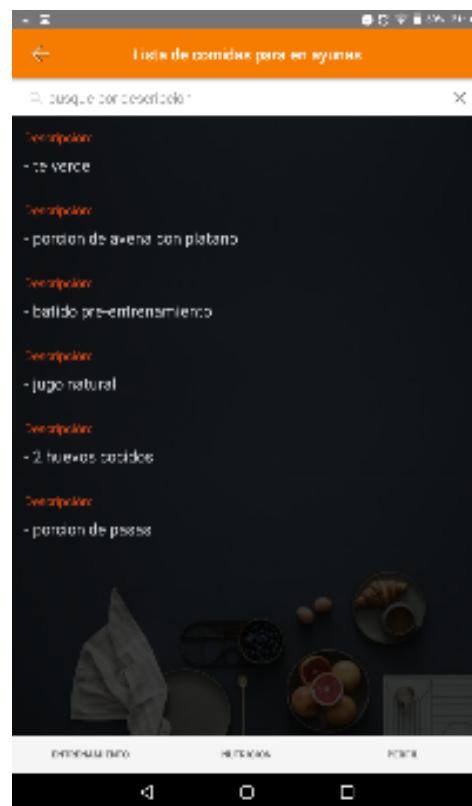


Figura 72: Pantalla para listar y buscar comidas.

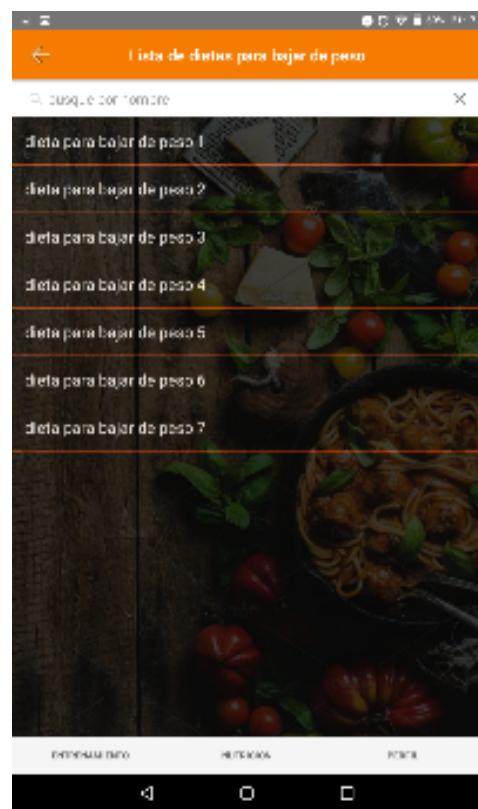


Figura 73: Pantalla para listar y buscar dietas.

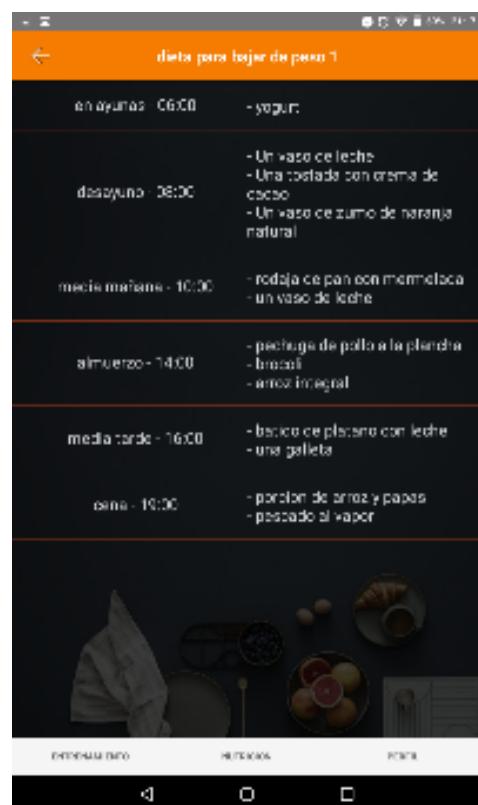


Figura 74: Pantalla para ver dieta.

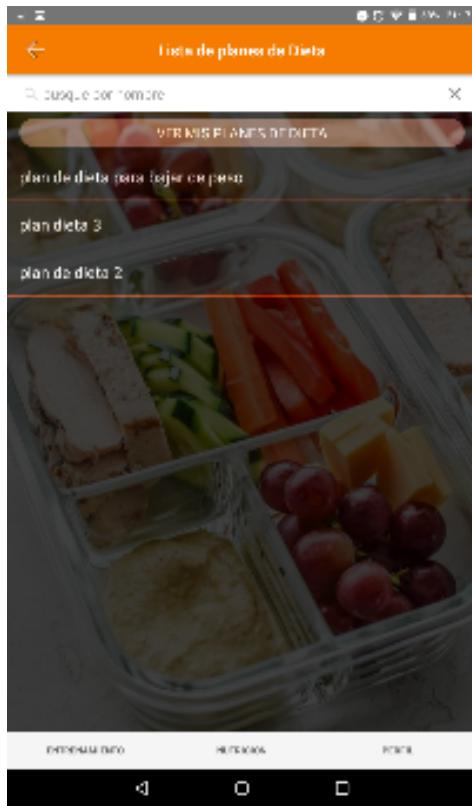


Figura 75: Pantalla para listar y buscar planes de dieta.

2.5.4.5 Despliegue

El desarrollo del prototipo 3 de la aplicación móvil no se logró completar en el tiempo estimado, debido a que no se implementaron las historias HUM022 y HUM023. Por lo que fue necesario redefinir estas historias de usuario para el siguiente prototipo.

Tabla 52: Historias de usuario redefinidas del prototipo 3 de la aplicación móvil.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUM015	1	1	-	100 %	alta	alta
HUM016	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM017	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM018	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM019	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM020	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM021	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM022	2	0	2	0 %	alta	alta
HUM023	3	0	3	0 %	alta	alta

Total	22	17	5	77,27 %	-	-
-------	----	----	---	---------	---	---

2.5.5 Prototipo 4

2.5.5.1 Comunicación

En base a las observaciones de la etapa de despliegue del prototipo 3 de la aplicación móvil y la retroalimentación brindada por el cliente, se seleccionó las historias de usuarios a ser implementadas en el prototipo 4 de la aplicación móvil.

2.5.5.2 Plan Rápido

Objetivos

- Diseñar las pantallas de la aplicación móvil correspondiente a las historias de usuario del prototipo 4.
- Construir el prototipo 4 de la aplicación móvil en base a las pantallas diseñadas y las historias de usuario correspondientes.
- Completar las historias de usuario no implementadas en el prototipo 4 de la aplicación móvil.
- Evaluar la funcionalidad del prototipo 4 de la aplicación móvil de acuerdo a los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario.

Historias de Usuario

A continuación, se presentan una lista con las historias de Usuario que serán implementadas en el prototipo 4 de la aplicación móvil. El peso y prioridad de las historias fueron estimadas por el desarrollador, usando la técnica Planning Póker.

Tabla 53: Historias de usuario para prototipo 4 para la aplicación móvil.

Código	Historia de usuario	Peso	Prioridad
HUM022	Listar planes de dieta de un cliente.	2	alta
HUM023	Ver dietas de un plan de dieta.	2	alta

HUM024	Ver información de perfil de usuario.	2	alta
HUM025	Editar información de perfil de usuario.	8	alta
HUM026	Cambiar contraseña de usuario.	3	alta
HUM027	Mostrar mensaje de aviso de día de pago.	1	alta
HUM028	Cambiar ícono de la aplicación móvil.	2	alta
HUM029	Cambiar fondo de pantalla de carga de la aplicación.	2	alta
Total		22	-

Tiempo Estimado

Tabla 54: Tiempo estimado para prototipo 4. para la aplicación móvil

Prototipo	Tiempo estimado	Desde	Hasta
4	1 semana	30-04-2019	07-05-2018

2.5.5.3 Diseño

En base a las historias de usuario correspondientes al prototipo 4 de la aplicación móvil, se diseñaron e implementaron los siguientes mockups, detallados en el Anexo D.

2.5.5.4 Construcción

Para la construcción del prototipo 4, se implementaron las siguientes pantallas:

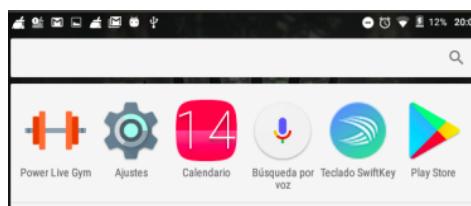


Figura 76: Ícono de la aplicación móvil.



Figura 77: Pantalla para listar planes de dieta de cliente.



Figura 78: Pantalla para editar perfil de usuario.

2.5.5.5 Despliegue

El desarrollo del Prototipo 4 se logró completar en el tiempo estimado, siendo este el último prototipo de la aplicación móvil.

Tabla 55: Historias de usuario redefinidas del prototipo 4 de la aplicación móvil.

Código	Puntos estimado	Puntos ejecutados	Puntos redefinido	Porcentaje ejecutado	Prioridad estimada	Prioridad redefinida
HUM022	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM023	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM024	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM025	8	8	-	100 %	alta	alta
HUM026	3	3	-	100 %	alta	alta
HUM027	1	1	-	100 %	alta	alta
HUM028	2	2	-	100 %	alta	alta
HUM029	2	2	-	100 %	alta	alta
Total	22	22	0	100 %	-	-

En la figura 79 se muestra el avance del desarrollo de la aplicación móvil durante cada prototipo. Se puede ver que en los prototipos 2 y 3 no se logró cumplir con los puntos planificados. Sin embargo, en los demás prototipos se pudo completar con los puntos establecidos sin ningún problema.

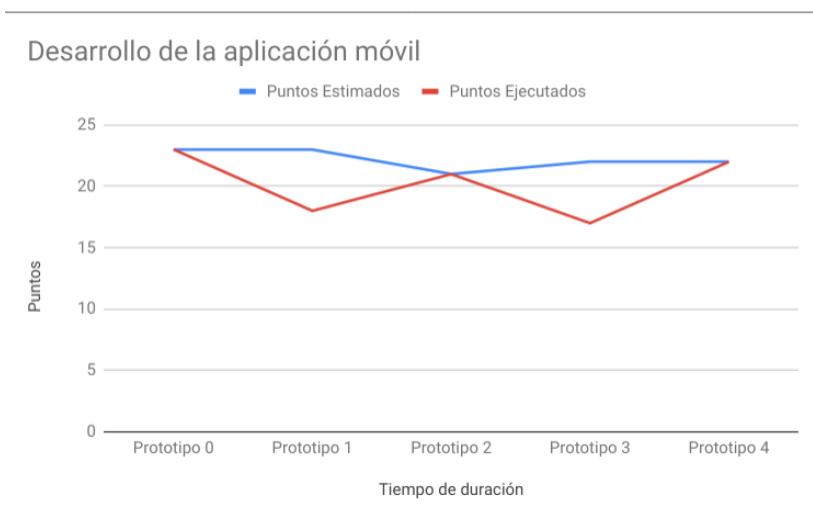


Figura 79: Gráfico de avance del desarrollo de la aplicación móvil.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRUEBA DE USABILIDAD

Para evaluar la usabilidad tanto de la aplicación web como la aplicación móvil, se utilizó el cuestionario SUS (System Usability Scale).

3.1.1 System usability scale (SUS)

El cuestionario SUS (System Usability Scale o Sistema de Escalas de Usabilidad), es una herramienta confiable que permite medir la usabilidad. Este cuestionario está compuesto por 10 preguntas con cinco opciones de respuesta para los encuestados; desde Muy de acuerdo hasta Muy en desacuerdo. Permite evaluar una amplia variedad de productos y servicios, incluidos hardware, software, dispositivos móviles, sitios web y aplicaciones [47].

Tabla 56: Preguntas del cuestionario SUS.

Pregunta	Total desacuer- do				Total acuerdo
Creo que usaría esta aplicación frecuentemente.	1	2	3	4	5
Encuento esta aplicación innecesariamente compleja.	1	2	3	4	5
Creo que la aplicación web fue fácil de usar.	1	2	3	4	5
Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar esta aplicación.	1	2	3	4	5

Las funciones de esta aplicación web están bien integradas.	1	2	3	4	5
Creo que la aplicación web es muy inconsistente.	1	2	3	4	5
Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar esta aplicación web en forma muy rápida.	1	2	3	4	5
Encuentro que la aplicación web es muy difícil de usar.	1	2	3	4	5
Me siento confiado al usar esta aplicación web.	1	2	3	4	5
Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar esta aplicación web.	1	2	3	4	5

Para calcular la puntuación de la encuesta SUS, se debe sumar primero los valores de cada pregunta. Estos valores pueden estar entre 0 y 4:

- Para las preguntas 1, 3, 5, 7 y 9, el valor será la posición de la escala menos 1.
- Para las preguntas 2, 4, 6, 8 y 10, la contribución será 5 menos la posición en la escala.

Por último, se suma todos los resultados y se multiplica por 2,5 para obtener el valor total de la encuesta SUS. El resultado estará entre 0 y 100.

3.1.2 Resultados de la encuesta SUS

3.1.2.1 Aplicación web

Se encuestó a 22 personas, de las cuales 20 son estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional y 2 son parte del personal del gimnasio "Power Live Gym". A continuación, se muestran los resultados obtenidos y calculados de cada pregunta por cada persona encuestada. Las encuestas realizadas a los usuarios se encuentran en el Anexo G.

Tabla 57: Resultados del cuestionario SUS de la aplicación web.

Encuestado	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
estudiante 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
estudiante 2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
estudiante 3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
estudiante 4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2
estudiante 5	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4
estudiante 6	2	4	3	4	3	4	2	4	3	3
estudiante 7	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3
estudiante 8	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4
estudiante 9	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4
estudiante 10	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3
estudiante 11	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2
estudiante 12	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4
estudiante 13	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2
estudiante 14	3	4	2	4	3	3	2	2	3	4
estudiante 15	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3
estudiante 16	4	3	3	4	3	2	3	4	4	2
estudiante 17	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4
estudiante 18	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4
estudiante 19	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4
estudiante 20	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3
empleado 1	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3
empleado 2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3
Promedio	3.28	3.45	3.18	3.31	2.82	3.36	3.18	3.45	3.31	3.31

Una vez calculado el promedio de cada pregunta, se suman estos valores y se multiplica por 2.5. Obteniendo un valor de usabilidad de 81.60 / 100.

Como se puede observar en la figura 80, todas las preguntas muestran promedio aceptable, a diferencia de la pregunta 5, que indica que algunas funciones presentan algunas dificultades en la integración de la aplicación. Sin embargo, en las preguntas relacionadas a la facilidad de uso de la aplicación web, obtuvieron los valores más altos.

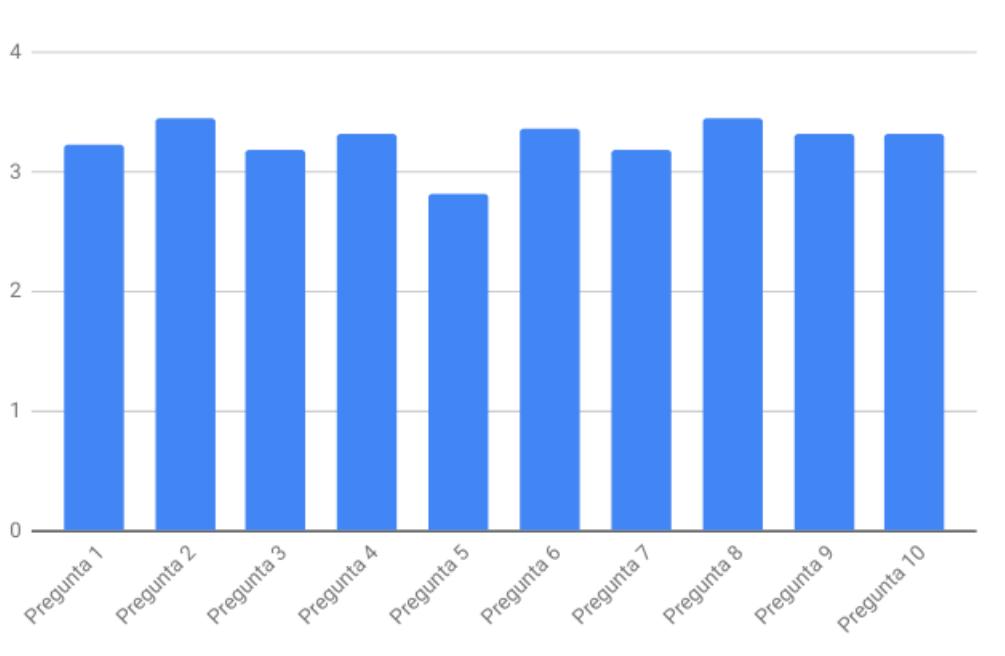


Figura 80: Gráfico de promedios de la encuesta SUS de la aplicación web.

3.1.2.2 Aplicación móvil

Se encuestó a 20 personas, de las cuales 15 son estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional, 2 son parte del personal y 3 son clientes del gimnasio "Power Live Gym". A continuación, se muestran los resultados obtenidos y calculados de cada pregunta por cada persona encuestada. Las encuestas realizadas a los usuarios se encuentran en el Anexo G.

Tabla 58: Resultados del cuestionario SUS de la aplicación móvil.

Encuestado	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
estudiante 1	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3
estudiante 2	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3
estudiante 3	3	4	2	4	2	4	3	2	2	4
estudiante 4	2	4	4	4	3	4	2	4	2	4
estudiante 5	3	3	2	2	3	3	3	3	2	4
estudiante 6	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
estudiante 7	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3
estudiante 8	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4
estudiante 9	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2
estudiante 10	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4

estudiante 11	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
estudiante 12	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
estudiante 13	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4
estudiante 14	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
estudiante 15	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
empleado 1	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4
empleado 2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4
cliente 1	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3
cliente 2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
cliente 3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4
Promedio	3.25	3.60	3.45	3.55	3.00	3.3	3.35	3.60	3.10	3.70

Después de calcular el promedio de cada pregunta, se suman estos valores y se multiplica por 2.5. Obteniendo un valor de usabilidad de 85.25 / 100.

Como se puede observar en la figura 81, todas las preguntas de la encuesta tienen un promedio alto. Donde se destaca lo fácil e intuitiva que es la aplicación móvil al momento de utilizarla.

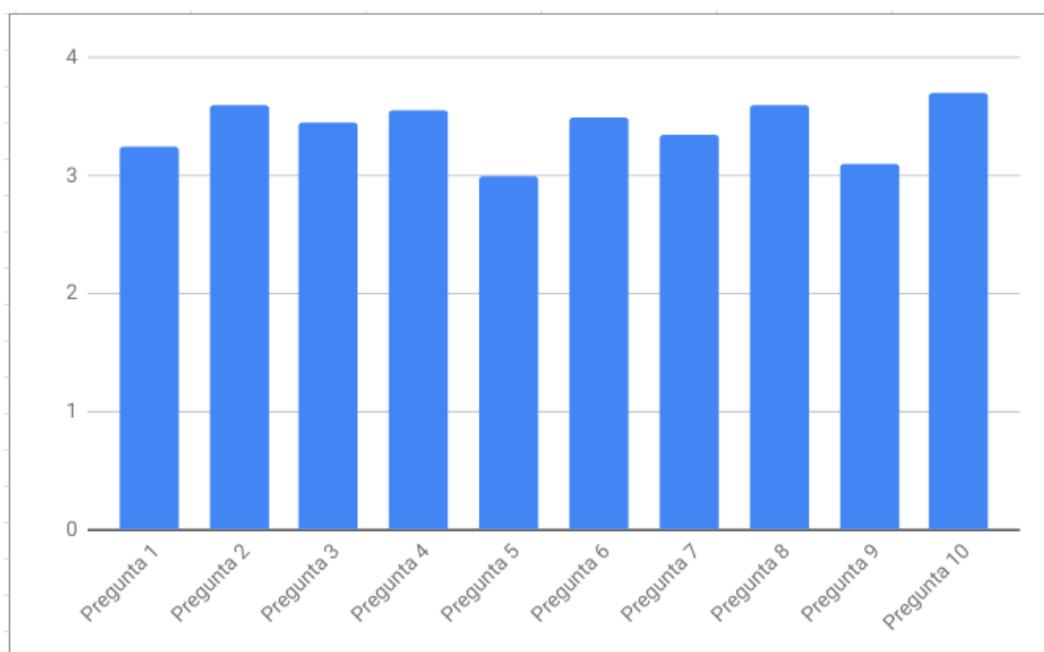


Figura 81: Gráfico de promedios de la encuesta SUS de la aplicación móvil.

3.2 PRUEBA DE RENDIMIENTO

3.2.1 Aplicación web

El backend para la aplicación web y móvil fue probado en distintos escenarios para comprobar el manejo de la carga y los tiempos de respuesta que realiza cada una de las peticiones. Se utilizó la herramienta Apache JMeter para configurar 4 escenarios con 5, 10, 50 y 100 usuarios respectivamente. Cada usuario realizará una petición para obtener todas las rutinas de entrenamiento registradas en el servidor web y esté responderá la petición con la información de todas las rutinas, incluyendo los ejercicios de cada rutina.

3.2.1.1 Escenario 1

Se establecen 5 usuarios de carga que realizarán la petición para obtener todas las rutinas de entrenamiento. Se busca obtener los tiempos de respuesta del servidor con el acceso simultáneo de los 5 usuarios.

Tabla 59: Resultados del rendimiento para el escenario 1.

Descripción	Usuarios	Prom (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Rendimiento
buscar-rutinas	5	13	12	14	0.00	6.1/seg

En la figura 82 se muestra que la petición de cada usuario fue exitosa, dando a conocer que el servidor no tuvo caídas al momento responder todas las peticiones.

Ver Resultados en Árbol									
Nombre: buscar-rutinas-5-usuarios									
Comentarios									
Escribir todos los datos a Archivo									
Muestra #	Tiempo de com...	Nombre del hilo	Etiqueta	Tiempo de Mue...	Estado	Bytes	Latency	Connect Time(..	
1	22:06:48.519	Grupo de Hilos...	buscar-rutinas	13	▲	23412	13		
2	22:06:48.717	Grupo de Hilos...	buscar-rutinas	14	▲	23412	14		
3	22:06:48.924	Grupo de Hilos...	buscar-rutinas	12	▲	23412	12		
4	22:06:49.123	Grupo de Hilos...	buscar-rutinas	14	▲	23412	14		
5	22:06:49.325	Grupo de Hilos...	buscar-rutinas	13	▲	23412	13		

Figura 82: Resultados en árbol para las peticiones de 5 usuarios.

De igual forma la figura 83 indica que el servidor no presentó ningún problema al responder las peticiones y el tiempo promedio de respuesta obtenido es de 13 (ms).

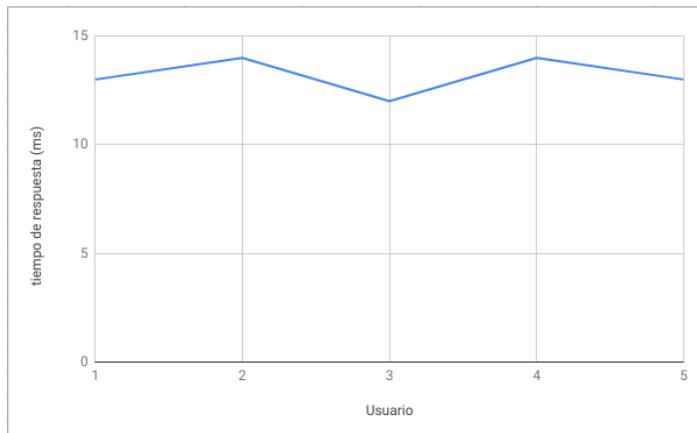


Figura 83: Gráfico de tiempo de respuesta por petición para 5 usuarios.

3.2.1.2 Escenario 2

Se establecen 10 usuarios de carga que realizarán la petición para obtener todas las rutinas de entrenamiento. Se busca obtener los tiempos de respuesta del servidor con el acceso simultáneo de los 10 usuarios.

Tabla 60: Resultados del rendimiento para el escenario 2.

Descripción	Usuarios	Prom (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Rendimiento
buscar-rutinas	10	11	8	14	0.00	10.9(seg)

En la figura 84 se muestra que la petición de cada usuario fue exitosa, dando a conocer que el servidor no tuvo caídas al momento responder todas las peticiones.

Ver Resultados en Árbol									
Nombre: buscar-rutinas-10-usuarios									
Comentarios									
Escribir todos los datos a Archivo									
Nombre de archivo			Navegar...		Log/Mostrar sólo:		<input type="checkbox"/> Escribir en Log	<input type="checkbox"/> Sólo Errores	<input type="checkbox"/> Éxitos
Configurar									
Muestra #	Tiempo de com...	Nombre del hilo	Etiqueta	Tiempo de Mues...	Estado	Bytes	Latency	Connect Time(ms)	
1	20:53:37.398	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	9	▲	23412	9	0	
2	20:53:37.505	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	14	▲	23412	14	0	
3	20:53:37.604	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12	▲	23412	11	0	
4	20:53:37.702	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12	▲	23412	12	0	
5	20:53:37.804	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	13	▲	23412	13	0	
6	20:53:37.907	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12	▲	23412	12	0	
7	20:53:38.003	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12	▲	23412	12	0	
8	20:53:38.104	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12	▲	23412	12	0	
9	20:53:38.202	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	13	▲	23412	13	0	
10	20:53:38.307	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8	▲	23412	8	0	

Figura 84: Resultados en árbol para las peticiones de 10 usuarios.

De igual forma la figura 85 indica que el servidor no presentó ningún problema al responder las peticiones y el tiempo promedio de respuesta se mantiene bajo con 11 (ms).

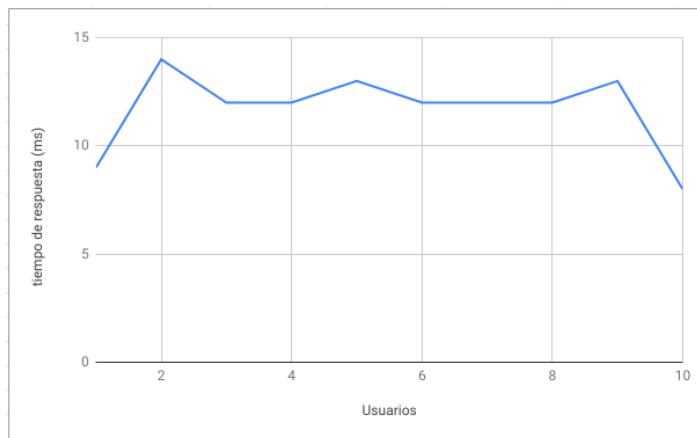


Figura 85: Gráfico de tiempo de respuesta por petición para 10 usuarios.

3.2.1.3 Escenario 3

Se establecen 50 usuarios de carga que realizarán la petición para obtener todas las rutinas de entrenamiento. Se busca obtener los tiempos de respuesta del servidor con el acceso simultáneo de los 50 usuarios.

Tabla 61: Resultados del rendimiento para el escenario 3.

Descripción	Usuarios	Prom (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Rendimiento
buscar-rutinas	50	15	8	35	0.00	45.8/seg

La figura 86 indica que la petición de cada usuario fue exitosa, dando a conocer que el servidor no tuvo caídas al momento responder todas las peticiones.

Ver Resultados en Árbol									
Nombre: buscar-rutinas-50-usuarios									
Comentarios									
Escribir todos los datos a Archivo									
Nombre de archivo			Navegar...		Log/Mostrar sólo:		<input type="checkbox"/> Escribir en Log	Sólo Errores	<input type="checkbox"/> Éxitos
							<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Configurar									
Muestra #	Tiempo de comi...	Nombre del hilo	Etiqueta	Tiempo de Mue...	Estado	Bytes	Latency	Connect Time(...)	
1	21:02:43.235	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	17		23412	17	0	
2	21:02:43.262	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	18		23412	18	0	
3	21:02:43.287	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	17		23412	17	0	
4	21:02:43.313	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	24		23412	24	0	
5	21:02:43.325	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	25		23412	25	0	
6	21:02:43.360	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	15		23412	15	0	
7	21:02:43.370	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	23		23412	23	0	
8	21:02:43.404	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	17		23412	17	0	
9	21:02:43.415	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	20		23412	20	0	
10	21:02:43.440	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	10		23412	10	0	
11	21:02:43.460	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	15		23412	15	0	
12	21:02:43.482	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8		23412	8	0	
13	21:02:43.502	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	11		23412	11	0	
14	21:02:43.521	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	13		23412	13	0	
15	21:02:43.543	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	10		23412	10	0	
16	21:02:43.569	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	10		23412	10	0	
17	21:02:43.593	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	10		23412	10	0	
18	21:02:43.622	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	16		23412	16	0	
19	21:02:43.643	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	11		23412	11	0	
20	21:02:43.661	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	9		23412	9	0	
21	21:02:43.682	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8		23412	8	0	
22	21:02:43.701	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	9		23412	9	0	
23	21:02:43.728	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8		23412	8	0	
24	21:02:43.757	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	15		23412	15	0	
25	21:02:43.780	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8		23412	8	0	
26	21:02:43.798	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	8		23412	8	0	
27	21:02:43.817	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	10		23412	10	0	
28	21:02:43.847	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	12		23412	12	0	

Figura 86: Resultados en árbol para las peticiones de 50 usuarios.

En la figura 87 se muestra que el servidor no presentó ningún problema al responder las peticiones, pero el tiempo promedio de respuesta tiene un leve aumento a 15 (ms).

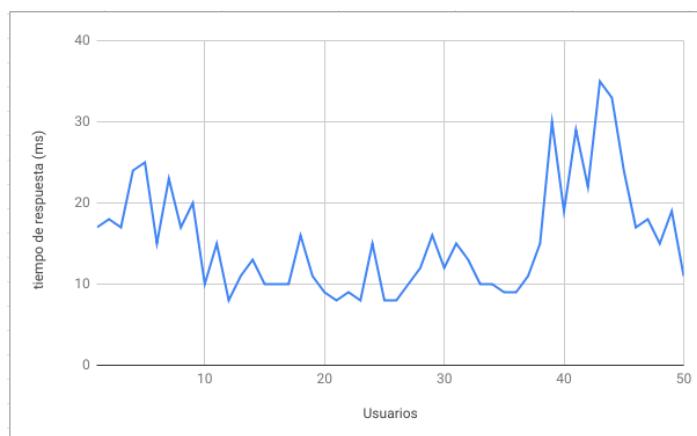


Figura 87: Gráfico de tiempo de respuesta por petición para 50 usuarios.

3.2.1.4 Escenario 4

Se establecen 100 usuarios de carga que realizarán la petición para obtener todas las rutinas de entrenamiento. Se busca obtener los tiempos de respuesta del servidor con el acceso simultáneo de los 100 usuarios.

Tabla 62: Resultados del rendimiento para el escenario 4.

Descripción	Usuarios	Prom (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Rendimiento
buscar-rutinas	100	127	10	247	0.00	75.8/seg

La figura 88 indica que la petición de cada usuario fue exitosa, dando a conocer que el servidor no tuvo caídas al momento responder todas las peticiones.

Ver Resultados en Árbol								
<input type="checkbox"/> Nombre: buscar-rutinas-100-usuarios <input type="checkbox"/> Comentarios <input type="checkbox"/> Escribir todos los datos a Archivo <input type="checkbox"/> Nombre de archivo: <input type="text"/> Navegar... Log/Mostrar sólo: <input type="checkbox"/> Escribir en Log Sólo Errores <input type="checkbox"/> Éxitos <input type="checkbox"/> Configurar								
Muestra #	Tiempo de com...	Nombre del hilo	Etiqueta	Tiempo de Mue...	Estado	Bytes	Latency	Connect Time(...)
73	21:25:10.659	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	211		23412	211	0
74	21:25:10.665	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	209		23412	209	0
75	21:25:10.679	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	211		23412	211	0
76	21:25:10.679	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	225		23412	225	0
77	21:25:10.679	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	229		23412	229	0
78	21:25:10.680	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	236		23412	236	0
79	21:25:10.680	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	240		23412	240	0
80	21:25:10.689	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	235		23412	235	0
81	21:25:10.719	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	213		23412	213	0
82	21:25:10.719	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	217		23412	217	0
83	21:25:10.698	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	245		23412	245	0
84	21:25:10.698	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	250		23412	249	0
85	21:25:10.733	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	220		23412	220	0
86	21:25:10.733	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	224		23412	224	0
87	21:25:10.762	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	210		23412	210	0
88	21:25:10.733	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	243		23412	243	0
89	21:25:10.733	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	247		23412	247	0
90	21:25:10.764	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	221		23412	221	0
91	21:25:10.765	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	224		23412	224	0
92	21:25:10.766	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	227		23412	226	0
93	21:25:10.766	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	230		23412	230	0
94	21:25:10.928	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	92		23412	92	0
95	21:25:10.961	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	63		23412	63	0
96	21:25:10.965	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	63		23412	63	0
97	21:25:10.965	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	76		23412	76	0
98	21:25:10.965	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	81		23412	81	0
99	21:25:10.961	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	89		23412	88	0
100	21:25:11.031	Grupo de Hilos ...	buscar-rutinas	28		23412	28	0

Figura 88: Resultados en árbol para las peticiones de 100 usuarios.

En la figura 89 se muestra que el servidor no presentó ningún problema al responder las peticiones, pero el tiempo promedio de respuesta tuvo un aumento considerable a 127 (ms).

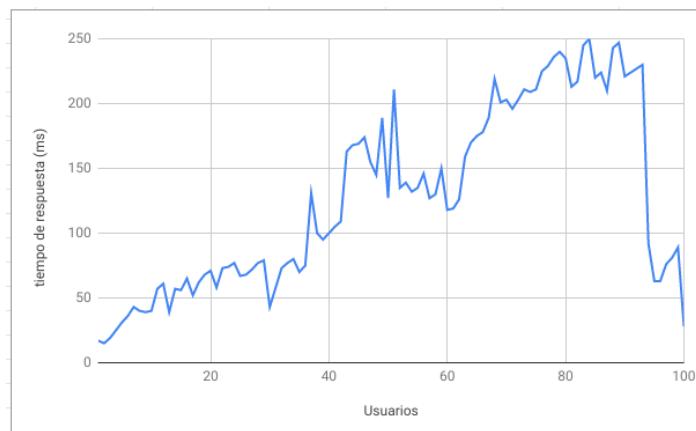


Figura 89: Gráfico de tiempo de respuesta por petición para 100 usuarios.

3.2.2 Aplicación móvil

Se utilizó la herramienta Android Profiler que ofrece Android Studio para realizar las pruebas de rendimiento de la aplicación móvil. Se evaluó el consumo de CPU, Memoria y red al ejecutar la aplicación. Se obtuvieron los siguientes resultados:

3.2.2.1 CPU

En la figura 90 se muestra el consumo de CPU cada 5 segundos. El consumo de CPU de la aplicación está representado en color verde, mientras que los procesos que se ejecutan en segundo plano están de color azul. Al momento de ejecutar la aplicación, la interacción entre los diferentes menús no provoca un consumo alto de la CPU. Sin embargo, cuando se empieza a consultar los ejercicios, rutinas, comidas, dietas y planes de entrenamiento y nutrición el consumo de CPU aumenta hasta el 34,6 %.

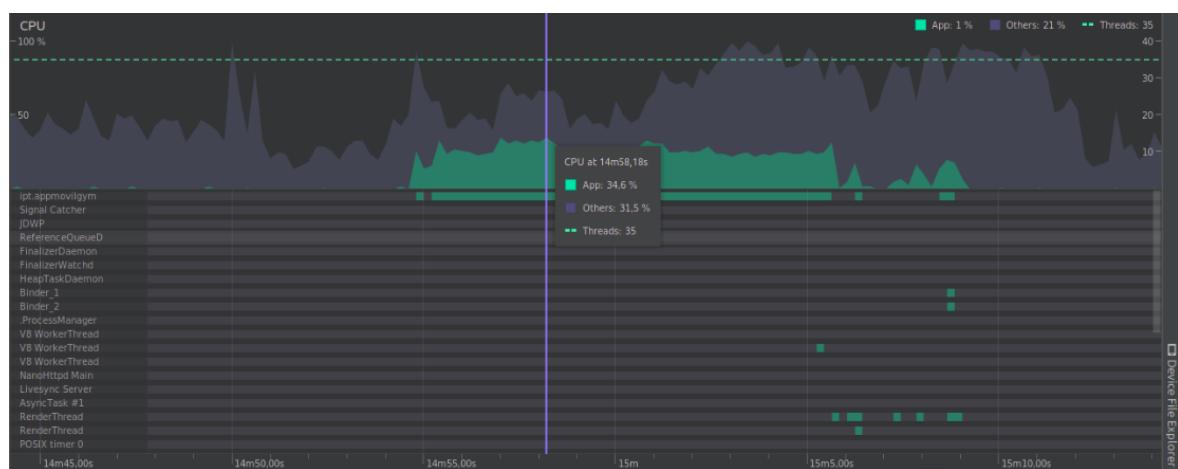


Figura 90: Consumo de CPU de la aplicación móvil.

3.2.2.2 Memoria

En la figura 91 se muestra el consumo de memoria al momento de ejecutar la aplicación es constante y que la ejecución del código nativo y java son los que presentan mayor consumo de memoria, obteniendo el valor de 46 Mb. Uno de los factores para que este valor no sea elevado, es la reutilización de código de la aplicación.

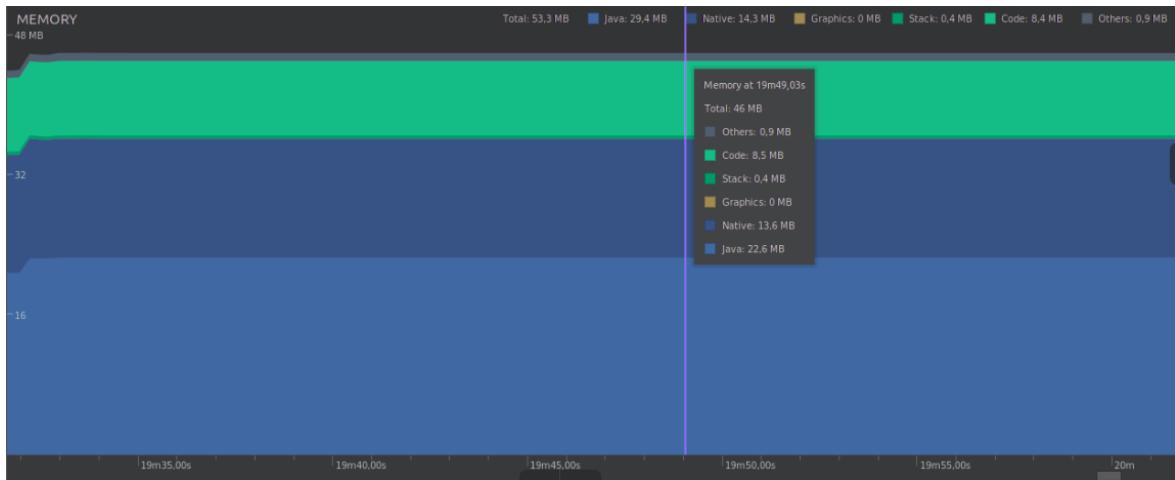


Figura 91: Consumo de memoria de la aplicación móvil.

3.2.2.3 Red

En la figura 92 se muestra el comportamiento del consumo de red en forma de picos debido a las peticiones que se realizan al servidor. En general el uso de internet por parte de la aplicación es no es elevado. Sin embargo, el pico más alto de consumo de internet ocurre al momento de listar toda los ejercicios, ya que se carga la imagen de cada ejercicio. El bajo consumo de red reduce el tiempo de espera al momento de cargar la información y permite un ahorro de datos para los usuarios.

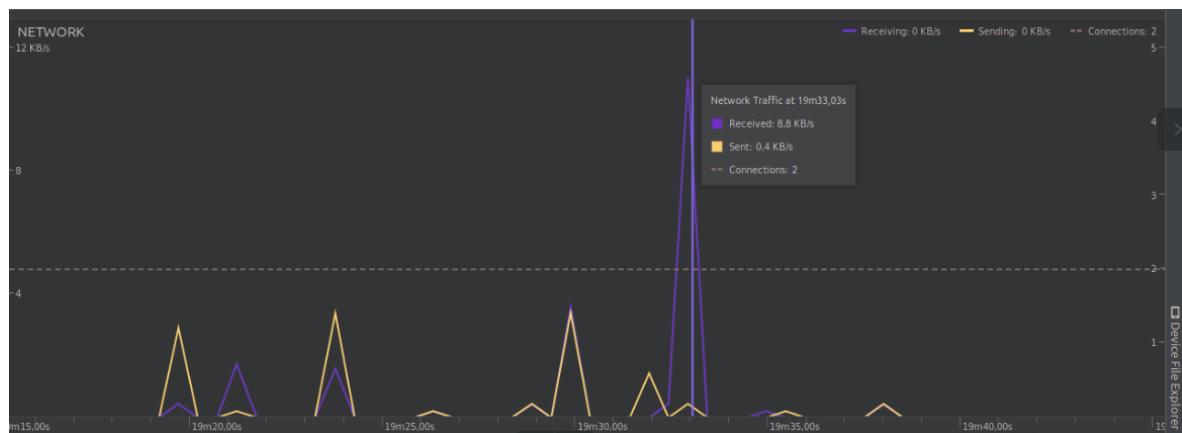


Figura 92: Consumo de red de la aplicación móvil.

3.3 PRUEBA DE FUNCIONALIDAD

Para evaluar la funcionalidad tanto de la aplicación web, como la móvil se realizaron pruebas funcionales de todas las historias de usuario, donde se verificó que todos los criterios de aceptación de cada historia se cumplan.

Las aplicaciones fueron evaluadas por un grupo de estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional, el personal y clientes del gimnasio colaborador, los cuales evaluaron cada caso de uso diseñado para las historias de usuarios de la aplicación web y móvil.

A continuación, se muestran los casos de uso donde no se obtuvo los resultados esperados tanto la aplicación web y móvil. El contenido de las pruebas funcionales realizadas se encuentra en el Anexo H.

Tabla 63: Caso de uso para registrar un producto.

Caso de prueba 17	
Funcionalidad	Registro de un producto
Entradas	Nombre, descripción (opcional), marca (opcional) y precio
Descripción	<ul style="list-style-type: none">• Dar clic sobre la opción “añadir” en la pantalla con la lista de productos.• Ingresar todos los campos obligatorios del formulario.• Dar clic sobre el botón “añadir” para registrar el producto
Roles	Administrador y empleado
Resultado esperado	Mensaje de éxito
Resultado obtenido	Mensaje de error al crear el producto

Tabla 64: Caso de uso para ver plan de entrenamiento en PDF.

Caso de prueba 37	
Funcionalidad	Ver plan de entrenamiento en PDF
Entradas	Ninguna
Descripción	<ul style="list-style-type: none">• Dar clic sobre el botón “ver” plan de entrenamiento.• Dar clic sobre el botón “ver en PDF”.

Roles	Administrador y empleado
Resultado esperado	Documento en PDF del plan de entrenamiento seleccionado en el navegador web.
Resultado obtenido	No se muestra el pdf.

Tabla 65: Caso de uso para quitar comida de una dieta.

Caso de prueba 51	
Funcionalidad	Quitar comida de una dieta
Entradas	Ninguna
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic sobre el botón “quitar” de la comida que se quiere eliminar. • Se mostrará un mensaje de confirmación para proceder a quitar la comida de la dieta.
Roles	Administrador y empleado
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje de Confirmación para quitar la comida o cancelar la acción. • Mensaje de éxito en caso de confirmar la eliminación de la comida.
Resultado obtenido	No se elimina la comida de dieta, vuelve a mostrarse cuando se recarga la página.

Tabla 66: Caso de uso para ver plan de dieta en PDF.

Caso de prueba 60

Funcionalidad	Ver plan de dieta en PDF
Entradas	Ninguna
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic sobre el botón “ver” plan de dieta. • Dar clic sobre el botón “ver en PDF”.
Roles	Administrador y empleado
Resultado esperado	Documento en PDF del plan de dieta seleccionado en el navegador web.
Resultado obtenido	No se muestra el pdf.

Tabla 67: Caso de uso para resetear contraseña de usuario.

Caso de prueba 89	
Funcionalidad	Reseteo de contraseña de usuario
Entradas	Usuario seleccionado
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic sobre la opción “Configuración” del menú lateral. • Seleccionar la opción Reseteo de contraseña”. • Buscar al usuario por nombres o apellidos. • Dar clic sobre el botón “resetear password” del cliente seleccionado.
Roles	Administrador
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje de Confirmación para resetear la contraseña del usuario. • Pantalla con la nueva contraseña.

Resultado obtenido	Mensaje de error al resetear la contraseña
---------------------------	--

4 CONCLUSIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El levantamiento de requerimientos iniciales realizado mediante entrevistas al personal del gimnasio colaborador, permitió tener una visión general de las aplicaciones web y móvil. Con base al posterior uso de prototipado, los requerimientos fueron documentados a manera de historias de usuario e implementados a lo largo del proceso de desarrollo del software.
- De acuerdo con los comentarios y opiniones del personal y clientes del gimnasio colaborador, las aplicaciones desarrolladas representaron una gran ayuda en los procesos administrativos, el manejo de la información el negocio. Y también permitieron que los clientes realicen sus planes de entrenamiento y nutrición, sin tener que contar con mucha experiencia y conocimientos en el tema.
- El enfoque de Prototipado que fue aplicado en el presente proyecto en conjunto con el desarrollo iterativo e incremental del software permitió que tanto la aplicación web como móvil fueran evolucionando en cada prototipo desarrollado, hasta obtener los productos de software finales. El personal del gimnasio colaborador participó activamente en la construcción de los prototipos, aportando con sugerencias, observaciones y retroalimentación necesaria.
- Las pruebas de funcionalidad realizadas por un grupo de estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional, el personal y clientes del gimnasio colaborador a las aplicaciones web y móvil, permitieron comprobar el cumplimiento de los requerimientos definidos al inicio del proyecto. Como resultado de estas evaluaciones, se logró identificar y corregir algunos errores en la funcionalidad de la aplicación web.
- Mediante la encuesta SUS (System Usability Scale), realizada por un grupo de estu-

diantes de la Escuela Politécnica Nacional, el personal y clientes del gimnasio colaborador, se logró medir la usabilidad de las aplicaciones desarrolladas. Se obtuvo la calificación final de 81,6 / 100 para la aplicación web y 85.25/100 para la móvil, esto significa que los usuarios tuvieron una mejor experiencia al momento de interactuar con las aplicaciones.

4.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario que los usuarios de la aplicación móvil tengan una conexión estable a internet para tener acceso al contenido de la aplicación y evitar que los tiempos de respuesta sean lentos.
- Realizar respaldos de la base de datos de forma periódica para garantizar una recuperación de la información rápida y confiable en caso de que el servidor presente algún problema.
- Se recomienda implementar un módulo de facturación en una nueva versión de la aplicación web, y así cada vez que un cliente realice un pago, se pueda emitir la factura.
- Se recomienda que, al momento de registrar un nuevo instructor, la aplicación web permita guardar documentos que demuestren las competencias y conocimiento que del instructor a ser contratado. Y generar una mayor confianza en los clientes con respecto al personal del gimnasio.
- Agregar la opción que permita descargar un plan de entrenamiento o nutrición en formato PDF desde la aplicación móvil. Esto permitirá al usuario continuar con sus planes en caso de que no tener una conexión estable a internet.
- Implementar un módulo informativo tanto para aplicación web y móvil, que permita a los usuarios conocer los diferentes eventos del gimnasio, promociones, noticias y nuevos productos.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] F. Cordido, «Nutrición y ejercicio», *Fisiología y fisiopatología de la nutrición : I Curso de Especialización en Nutrición*, 2005.
- [2] H. Marcia, «Los beneficios de implementar un software en las empresas», 2005.
- [3] Carolina Acosta, *SOFTWARE DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA*, http://www.fce.unal.edu.co/media/files/UIFCE/Administracion/Software_de_Gestion_Administrativa.pdf, Online; último acceso Mayo 2019, 2018.
- [4] S. L. Mora, *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*, español, Primera edición. San Vicente: Editorial Club Universitario, 2002.
- [5] B. Aumaille, *J2EE: Desarrollo de aplicaciones Web*, español. Ediciones ENI, 2002, ISBN: 9782746019126.
- [6] C. Mateu, *Desarrollo de aplicaciones Web*, español. Barcelona: Eureca Media, 2004.
- [7] M. García, «USOS Y TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES», 2011.
- [8] J. V. Javier Cuello, *Diseñando apps para móviles*, español, Primera edición. Barcelona: TugaMOVIL, 2013.
- [9] L. Delíal, «Un Análisis Experimental de Tipo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles», 2013.
- [10] José Sanchez, *La moda de las «apps» para hacer deporte*, <https://www.abc.es/tecnologia/moviles-aplicaciones/20131102/abci-sport-meeting-apps-deportes-201310311302.html>, Online; último acceso Mayo 2019, 2013.
- [11] Barcelona School of Management, *El universo de las app móviles en el deporte*, <https://www.abc.es/tecnologia/moviles-aplicaciones/20131102/abci-sport-meeting-apps-deportes-201310311302.html>, Online; último acceso Mayo 2019, 2015.

- [12] Rosa Uscátegui, *Las aplicaciones móviles utilizadas en nutrición*, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082016000200137, Online; último acceso Mayo 2019, 2016.
- [13] Angular.io, *Introduction to the Angular Docs*, <https://angular.io/docs>, Online; último acceso Mayo 2019, 2019.
- [14] Node.js Foundation, *Acerca de Node.js*, <https://nodejs.org/es/about/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [15] Lucidchart, *Create any diagram with Lucidchart*, <https://www.lucidchart.com/pages/es>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [16] NestJS, *NestJS Documentation*, <https://docs.nestjs.com/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [17] Microsoft, *TypeScript Documentation*, <https://github.com/microsoft/TypeScript>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [18] NPM, *NPM Documentation*, <https://docs.npmjs.com/about-npm/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [19] Bootstrap, *Bootstrap Documentation*, <https://getbootstrap.com/docs/4.3/getting-started/introduction/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [20] PrimeNG, *Why PrimeNG?*, <https://www.primefaces.org/primeng/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [21] Angular.io, *Components and Material Design for Angular*, <https://github.com/angular/components>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [22] MySQL, *MySQL Documentation*, <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [23] TypeORM.io, *TypeORM Documentation*, <https://typeorm.io/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [24] DBeaver, *DBeaver Documentation*, <https://dbeaver.io/docs/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [25] Postman, *Postman Documentation*, <https://www.getpostman.com/products>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [26] Nativescript, *Nativescript Documentation*, <https://docs.nativescript.org/angular/core-concepts/technical-overview>, Online; último acceso Mayo 2019.

- [27] Visual Studio Code, *Visual Studio Code Documentation*, <https://code.visualstudio.com/docs>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [28] GitLab, *GitLab Documentation*, <https://docs.gitlab.com/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [29] GitKraken, *GitKraken Documentation*, <https://support.gitkraken.com/>, Online; último acceso Mayo 2019.
- [30] JMeter, *Apache JMeter*, <https://jmeter.apache.org/>, Online; último acceso Julio 2019.
- [31] Android Studio, *Android Studio Depurar tu app*, <https://developer.android.com/studio/debug/>, Online; último acceso Julio 2019.
- [32] IBM, *Desarrollo iterativo*, https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSYMRC_6.0.3/com.ibm.team.concert.doc/topics/c_practice_iterative_development.html, Online; último acceso Agosto 2019.
- [33] I. Sommerville, *Software Engineering*. Pearson Education, 2008.
- [34] G. Pantaleo y L. Rinaudo, *Ingeniería de Software*, español. Alfaomega Grupo Editor, 2015.
- [35] J. García, «El Paradigma del Modelo Prototipo de la Ingeniería del Software, una opción viable para el desarrollo de software educativo», 2006.
- [36] R. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Companies, 2008.
- [37] M. Rivero, *AngularJs Paso a Paso*. Lean Publishing, 2016.
- [38] García, Francisco, *Diseño orientado a objetos*, <http://ocw.usal.es/ensenanzas-tecnicas/ingenieria-del-software/contenidos/Tema6-DOO-1pp.pdf>, Online; último acceso Junio 2019.
- [39] Roldán, Ángel, *Ventajas de utilizar Patrones de diseño*, http://www.ciberaula.com/articulo/ventajas_patrones/, Online; último acceso Junio 2019.
- [40] C. Solis, *Manual del Guerrero: AngularJS*. 2015.
- [41] Institut Puig Castellar, *Sesiones, autenticación y control de acceso*, <https://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/asix-m09/uf1/nf2/a5/>, Online; último acceso Julio 2019.
- [42] J. Berenguel, *UF1844 - Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor*. Ediciones Paraninfo, S.A., 2015.

- [43] Angular.io, *Routing and Navigation*, <https://angular.io/guide/router>, Online; último acceso Julio 2019.
- [44] JWT.io, *Introduction to JSON Web Tokens*, <https://jwt.io/introduction/>, Online; último acceso Julio 2019.
- [45] Paszniuk, Rodrigo, *¿Qué es Json Web Token (JWT)?*, <https://www.programacion.com.py/varios/que-es-json-web-token-jwt>, Online; último acceso Julio 2019.
- [46] L. Engelen, *JSON Web Tokens*. 2015.
- [47] Sauro, Jeff, *MEASURING USABILITY WITH THE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)*, <https://measuringu.com/sus/>, Online; último acceso Julio 2019.

6 ANEXOS

- 6.1 ANEXO A: HISTORIAS DE USUARIO**
- 6.2 ANEXO B: MODELO DE BADE DE DATOS**
- 6.3 ANEXO C: MOCKUPS DE LA APLICACIÓN WEB**
- 6.4 ANEXO D: PANTALLAS DE LA APLICACIÓN WEB**
- 6.5 ANEXO E: MOCKUPS DE LA APLICACIÓN MÓVIL**
- 6.6 ANEXO F: PANTALLAS DE LA APLICACIÓN MÓVIL**
- 6.7 ANEXO G: RESULTADOS DE ENCUESTAS SUS**
- 6.8 ANEXO H: CASOS DE USOS PARA LAS APLICACIONES WEB
Y MÓVIL**
- 6.9 ANEXO I: MANUALES DE INSTALACIÓN**